কৃষিদর্পণ।

শ্রীহরিমোহন মুখোপাধ্যায়।

প্রণীত।

দ্বিতীয় সংস্করণ।

প্রথম ভাগ।

কলিকাতা।

শ্রীপ্যারী মোহন বন্দ্যোপাধ্যায় দ্বারা

বেঙ্গল স্থপিরীয়র যন্ত্রে মুদ্রিত।

মৃজাপুর ৫ নং মুসলমান পাড়া লেন।

সন ১২৮৪ সাল।

বিজ্ঞাপন।

এতদ্দেশীয় বিদ্যানুরাগী মহোদয়গণ গবর্ণমেণ্ট আনু-কূল্য প্রাপ্তে নানা বিষয়ক পুস্তকাদি রচনা করত এক্ষণে বঙ্গভাষার উন্নতি বৃদ্ধি করিতেছে। কিন্তু কৃষিকার্য্য যাহা এতদ্দেশীয় অধিকাংশ লোকের উপজীবিকা তৎসমন্ধীয় কোন পুস্তক অদ্যাবধি প্রকাশ না পাওয়াতে এতদ্দেশে কৃষিকার্য্য পূর্ব্ববৎ অবস্থাবস্থিত আছে। এক্ষণে রাজপুরুষদের যত্নে কলিকাতায় বটানিক উদ্যান সংস্থাপিত হওয়াতে নানাবিধ বৈদেশীক বৃক্ষ চারা এতদ্দেশে রোপিত হওয়াতে কৃষিকার্য্যের উন্নতির সোপান হইয়াছে বটে, কিন্তু যে সকল কৌশল দ্বারা উক্ত উদ্যানের কার্য্য পরিচালন হইয়া থাকে তাহা দেশে প্রচারিত হয় নাই, এই নিমিত্ত আমরা বহু যত্নে ঐ সকল কৌশল সংগ্রহ করিয়া এতদ্দেশীয় সামান্যরূপ কৃষিকার্য্যের সহিত সংমিলন পূর্ব্বক এই কৃষি-দর্পণ নামক সন্দর্ভ রচনা করিয়া পুস্তকাকারে প্রকাশিত করিলাম।

পূর্ব্বকার পুস্তক অপেক্ষা এই পুস্তক অনেক বৃদ্ধি হই-য়াছে কারণ মৃত্তিকার রাসায়নিক পরীক্ষা পূর্ব্বেকার পুস্তকে ছিলনা কিন্তু এই বার সেই সকল বিষয় সংগ্রহ করণ পূর্ব্বক এই পুস্তকে সংযোগ করা হইয়াছে।

পরিশেষে আমরা কৃতজ্ঞতা সহকারে স্বীকার করি-তেছি। আন্দুল নিবাসী শ্রীযুক্ত বাবু রাধামোহন বসু এই পুস্তক মুদ্রিত করিবার যাবতীয় ব্যয় নির্ব্বাহ করি-য়াছেন। তিনি অনুগ্রহ প্রদর্শন পূর্ব্বক এই বিষয়ের ভার গ্রহণ না করিলে এই পুস্তক প্রচারিত করা দুরূহ হইত সন্দেহ নাই।

কলিকাতা
সন ১২৮৪ সাল।
১২ ফাল্গুণ।

শ্রীহরিমোহন মুখোপাধ্যায়।

উপক্রমণিকা

রত্নগর্ভা বসুন্ধরা নানাস্থানে নানা প্রকার রত্ন প্রসব করেন। কোন স্থানে স্বর্ণ, রৌপ্য, কোন স্থানে বা হীরা, মণি মানিক্য, প্রবালাদি উৎপন্ন হইয়া থাকে, এবং তৎসমীপবর্ত্তি স্থান বাসিরা ঐ সকল দ্রব্য আহরণ দ্বারা জীবিকা নির্ব্বাহের উপায় নির্দ্ধারিত করে। কিন্তু আমাদিগের এই বঙ্গরাজ্য মধ্যে উক্ত দ্রব্যাদি কিছুই উৎপন্ন হয় না, তথাপি ইহা যেরূপ অবস্থায় সংস্থাপিত আছে তাহা অবলোকন করিলে স্পষ্ট প্রতীত হয় যে ইহা কেবল উদ্ভিজ্জরূপ রত্নই প্রসব করিবেক, কারণ ইহাতে পর্ব্বতাদির কোন প্রতিবন্ধকতা না থাকাতে সমুদ্র হইতে আর্দ্র বায়ু সঞ্চালিত হইয়া মৃত্তিকাকে ক্রমাগত সরস রাখে। উত্তাপ, বৃষ্টিপাত এবং সর্ব্বত্র নদীর জল প্রবাহিত হওয়াতে অনুভূত হইতেছে যে এই দেশে অন্য সকলদ্রব্য বিনিময়ে কেবল উদ্ভিজ্জই উৎপন্ন হইতে পারে, অতএব এতৎ স্থান বাসিরা তদ্বিষয়ের আলোচনা দ্বারা দেহ যাত্রা নির্ব্বাহ করিবেক। বিশেষতঃ উষ্ণ দেশে রুক্ষ সামগ্রী অর্থাৎ মদ্য মাংস প্রভৃতি কখন আহারোপযোগী হইতে পারে না, কারণ বহিরুত্তাপে এদেশীয় জীবের শরীর ক্লান্ত হইয়া থাকে, তাহাতে যদি রুক্ষ সামগ্রী সহকারে শরীরের ভিতরের উত্তাপ বৃদ্ধি হয় তবে উভয়ের

সংযোগে অবশ্য বিশেষ হানি হইতে পারে, তৎপ্রযুক্ত তদুপযুক্ত আহারীয় দ্রব্য যে স্নিগ্ধসামগ্রী অর্থাৎ ফল মূল অন্যান্য উদ্ভিজ্জ ইহাই সর্ব্বতোভাবে এদেশীয় জীবের ভোজনার্হ; অতএব এই কারণবশতঃ বঙ্গদেশ নিবাসি লোকেরা কৃষিকার্য্য করিয়া থাকেন কিন্তু কৃষিবিদ্যার কিছুই আলোচনা নাই, অর্থাৎ যাহাতে কার্য্যের কারণ প্রকাশ পাইতে পারে এমত কোন উপায় অবধারিত নাই। যদিও চারা উৎপত্তি করিবার কারণ মৃত্তিকা খনন, সার দেওয়া, অকর্ম্মণ্য তৃণদিগকে নষ্ট করা, সময়েং শাখাচ্ছেদ ও জলসেচন করা, এবং ইহাকে রোগ হইতে মুক্ত করা ইত্যাদি ক্রিয়া কলাপ যাহা কৃষিকার্য্যের আমূল হইয়াছে তাহার বিবর কিঞ্চিৎ কিঞ্চিৎ অনেকে অবগত আছেন, কিন্তু এই সকল ক্রিয়ার দ্বারা উদ্ভিজ্জদিগের জীবনোপযোগি ক্রিয়া সকল কিরূপে নির্ব্বাহ হইতেছে, তাহা কেহই জ্ঞাত নহেন। অতএব এই সকল বিষয় প্রকাশ করিবার মানসে আমরা প্রথমতঃ দেখিলাম যে ঐ সকল অনুষ্ঠান দেশের স্বভাবানুসারে ভিন্নং স্বভাব ধারণ করিয়াছে, যথা, শীতপ্রধান দেশে সতত বরফ পতিত হওয়াতে উদ্ভিজ্জদিগের প্রতি অধিক জল ব্যবস্থা করা কর্ত্তব্য নহে, এবং তথাকার কঠিন চিকণ মৃত্তিকা বহু দূর অবধি খনন না করিলে কখন কৃষিকার্য্যোপযোগী হইতে পারে না। গ্রীষ্ম-প্রধান দেশের কোন চারা ঐদেশে রোপণ করিতে হইলে উত্তপ্ত গৃহ মধ্যে তাহা রোপণ করা আবশ্যক, কিন্তু বঙ্গরাজ্য মধ্যে সকলই তাহার বিপরীত দেখিতে পাওয়া যায়, এই স্থানে

অধিক জল ব্যবস্থা করা কর্ত্তব্য মৃত্তিকা অধিক দূর অবধি খনন করিতে হয় না। শীত-প্রধান দেশীয় চারা আনিয়া যদি এই দেশে রোপণ করিতে হয় তবে শীতল গৃহে রোপণ করা আবশ্যক, এবং এই দেশ অপেক্ষা সমধিক উষ্ণ দেশের চারা আনিয়া এই দেশে রোপণ করিতে হইলে রজনী যোগে তাহার উপরে আচ্ছাদন দিতে হয়। এই প্রকার উভয় দেশীয় কৃষিকার্য্যের বিভিন্নতা দেখিয়া আমাদিগের স্থির বিবেচনা হইতেছে যে, এক দেশীয় কৃষিকার্য্যের ব্যবস্থা কিঞ্চিৎ পরিবর্ত্ত না করিলে অন্য দেশে তাহা কখন প্রচলিত হইতে পারে না। এই জন্য ইংলণ্ডীয় ব্যবস্থা সকল আমাদিগের এই দেশের স্বভাবানুসারে পরিবর্ত্তন করিবার জন্য প্রথমতঃ আমরা কিছুই উপায় ধার্য্য করিতে পারি নাই। অবশেষে অনেক চিন্তা করিয়া এই স্থির করিলাম যে, স্বভাবরূপ গ্রন্থ আলোচনা করাই আবশ্যক, তাহাতে যাহা অবধারিত আছে তৎসমুদয় অনুশীলন করিলে নানা দেশের কৃষি ব্যবস্থা নিরূপণ অবশ্য করা যাইতে পারিবে, কারণ যে স্থানের যেরূপ স্বভাব তথায় তদ্রূপ উদ্ভিজ্জ উৎপন্ন হইয়া থাকে। কোথাও ধান্য, কোথাও দ্রাক্ষা কোথাও বা খর্জ্জুর, কোথাও বা নারিকেল, এই রূপ স্থান বিশেষে বিশেষ২ শস্য ও ফল, বৃক্ষ, উৎপন্ন হইয়া থাকে।

কোন২ ব্যক্তি যে স্বদেশোৎপন্ন উদ্ভিজ্জ রোপণ দ্বারা জীবিকার উপায় করিয়া থাকেন তাঁহারা কেবল স্বভাবের বদান্যতার উপরই নির্ভর করিয়াছেন। কিন্তু নানা দেশে যে ভিন্ন২ উদ্ভিজ্জ উৎপন্ন হয়, তাহার নিয়ম অবগত হইয়া যদি

তাহাদিগকে আমাদিগের এই দেশে রোপণ করিবার প্রথা প্রচলিত করা যায়, তবে কৃষিকার্য্যের উন্নতি হইতে পারে এবং বিদেশে বাণিজ্যের আর আবশ্যকতা থাকে না, কারণ সর্ব্ব দেশোৎপন্ন দ্রব্য, কৌশল ক্রমে যদি স্বদেশে উৎপন্ন করা যায় তবে কোন্ দ্রব্যের আর অভাব থাকে? সুতরাং তৎসমুদয়ের নিমিত্ত আমাদিগের আর দেশে২ ভ্রমণ করিবার প্রয়োজন থাকে না। অতএব এই রূপ আশয়ে সুসিদ্ধতা লাভের জন্য স্বভাব রূপ পুস্তকে দেখিলাম যে, তাহা তিন পরিচ্ছেদে সমাপ্ত হইয়াছে, কিন্তু এক এক অধ্যায়ের পত্রের সংখ্যা আমাদিগের এই সামান্য বুদ্ধিতে নিরূপণ করা অসাধ্য; কারণ এক মহা বিস্তীর্ণ প্রান্তর মধ্যে দণ্ডায়মান হইয়া ইতস্ততঃ দৃষ্টিপাত করিয়া বিবেচনা করিলাম যে আকাশ অতি নিকটবর্ত্তি-ভূমিতে সংলগ্ন হইয়াছে এবং তদবধিই পৃথিবীর সীমা নির্দ্দিষ্ট হইয়াছে। পরে ঐ সীমার নিকটে যাইবার আকাঙ্ক্ষায় কিয়দ্দূর অগ্রসর হইয়া দেখিলাম যে আমাদিগের গমনে উহাও অন্তরে অন্তরে ধাবমান হয়। এই প্রকারে অসীম বিস্তীর্ণ পৃথিবী দেখিয়া আমাদিগের মনঃ সঙ্কুচিত হওয়াতে স্বভাবের সম্যক্ পারের অসম্ভাবনা দেখিয়া বিবেচনা করিলাম যে, যত দূর পর্য্যন্ত আমাদিগের দৃষ্টিগোচরাধীন তদধ্যয়নেই সন্তুষ্ট হওয়া উচিত। এই কল্পনা স্থির করিয়া গ্রামের মধ্যে প্রবেশ করিলাম, কিন্তু তথায় স্বাভাবিক নিয়ম মনুষ্যদিগের কাল্পনিক ব্যবস্থার সহিত এমত মিশ্রিত যে তাহা হইতে ইহাকে বিভিন্ন করিয়া শিক্ষা করা সুকঠিন। অতএব এতাবৎ ভাবিয়া চিন্তিয়া এক

মহারণ্য মধ্যে উপস্থিত হইলাম, তথায় দেখিলাম যে শিক্ষাদায়িনী প্রকৃতি সতী অনন্তশয্যায় শয়ন পূর্ব্বক নিদ্রাভিভূতা রহিয়াছেন। আমি তাঁহার নিকট দণ্ডায়মান হইয়া করপুটে জিজ্ঞাসা করিলাম হে ভাবুকজন মোহিনি! পরমেশ্বরের এই বিচিত্র রচনার মধ্যে যেরূপ আশ্চর্য্য লীলা প্রকাশ পাইয়াছে তাহা সমুদয় দর্শন করিয়া কিছু প্রণিধান করিতে পারিলাম না, অতএব আমার প্রতি অনুকম্পান্বিতা হইয়া আমার হৃদয়াকাশে জ্ঞানরূপ ভানু উদিত করুন্। এই কথা বারম্বার উক্তি করাতে কোন উত্তর পাইলাম না, কেহ আমার বাক্য শ্রবণ করিল না, এবং তথায় এমত কাহাকেও দেখিলাম না যে এই বিষয়ের সদুপদেশ জিজ্ঞাসা করি। পরে অত্যন্ত চিন্তাকুল হইয়া ইতস্ততঃ ভ্রমণ করত এক গিরির নিকট উপস্থিত হইলাম, তথায় বসিয়া ভাবিয়া দেখিলাম যে শিক্ষা করিবার চারি প্রকার উপায় আছে। প্রথমতঃ, পুস্তক পাঠ, কিন্তু এখানে তাহা কি প্রকারে সংগ্রহ করি? কারণ যাঁহার নিকটে শিক্ষা করিতে আসিয়াছি তিনিই অচৈতন্য রহিয়াছেন। দ্বিতীয়তঃ, কথোপকথন কিন্তু এই স্থানে বাক্যালাপ করি এমত কেহ নাই। তৃতীয়তঃ, পরীক্ষা, কিন্তু এখানে পরীক্ষা করি এমত কোন উপায় নাই। পরিশেষে চতুর্থ উপায় অর্থাৎ বস্তুদর্শন দ্বারা যে জ্ঞান উৎপন্ন হইতে পারে তাহাই স্থির কল্প করিয়া চতুর্দ্দিকে নিরীক্ষণ করিলাম, তাহাতে আমার এই আশ্চর্য্য জ্ঞান হইল যে প্রকৃতি নিদ্রাবস্থাতে থাকিয়াও স্বয়ং ঈশ্বরের ক্রিয়া পদ্ধতি স্বরূপা হওয়াতে সকল কার্য্যের মূল-সূত্র ধারণ করিয়া

নিঃস্তব্ধে তাহাদিগকে এমত নিয়োজিত করিতেছেন যে কোন ক্রমেই তাহার কিছু মাত্র অন্যথা হয় না, যথা কতিপয় আদিভূত, বস্তু সংখ্যাতে ষট্পঞ্চাশতেরও অতিরিক্ত হইবেক, ইহাদিগের সমন্বয়ে জগৎস্থ সমস্ত বস্তুর সৃষ্টি স্থিতি হইতেছে, এবং ইহাদিগের বিচ্ছেদে সেই সকল আবার লয় পাইতেছে। কিন্তু ইহাদিগের ধ্বংস কোন কালেই নাই, কোন দেহ পতন হইলে ইহাদিগের কেবল পরস্পর বিচ্ছেদ হইয়া পুনশ্চ অন্য দেহ রচনায় প্রবৃত্ত হয়। এইরূপ ক্রমাগত ইহারা দেহের রচনা ও নাশেই রত আছে, যেমন এক অট্টালিকা ভাঙ্গিয়া তৎ ইষ্টকাদি সহকারে অন্য অট্টালিকা নির্ম্মিত হইয়া থাকে। অতএব একবার যাহা তিনি সৃষ্টি করিয়াছেন তাহার হ্রাস বৃদ্ধি না হইয়া সমভাবেই আছে এবং তৎকারণ প্রযুক্ত উৎপত্তি ও ধ্বংশ সম-পরিমাণে আছে। এইরূপ নানাবিধ পরিবর্ত্তনে ঈশ্বরের এই অদ্ভুত লীলা প্রচলিত হইতেছে এবং এই পৃথিবী ও ইহার উপরিস্থ সমস্ত বস্তুকে সম্যক্ প্রকারে সংযত করিয়া ইহাদিগের রক্ষার কারণ সংস্থাপিত করিয়াছেন। চক্ষুরুন্মীলন করিয়া দেখিলে আমাদিগের এই অনুমান হইতে পারে যে, এই জগতে কোন বস্তু অকর্ম্মণ্য অবস্থাপন্ন নাই, সকলেই স্বীয়২ কার্য্যে নিযুক্ত আছে, যথা, স্বাভাবিক নিয়মানুসারে প্রভাকর দেদীপ্যমান হইয়া আলোক প্রদানে সকল বস্তুকে সচেতন করিতেছেন। পৃথিবী নক্ষত্র ইত্যাদি সমুদায় সেই সূর্য্যকে পরিবেষ্টন করিয়া ঘূর্ণায়মান হওয়াতে দিবারাত্রি এবং শীত, গ্রীষ্ম, বর্ষা প্রভৃতি ঋতু,

সকলের পরিবর্ত্তন হইতেছে। পৃথিবীস্থ বস্তু সকলের গমনা-
গমন সমুদায় কি আশ্চর্য্য দৃশ্য হইতেছে, যথা, পর্ব্বতের
নানা স্থান হইতে ক্ষুদ্র২ স্রোত একত্র মিলিত হইয়া বৃহৎ
নদ নদী রূপে সমুদ্র জলে গিয়া মিশ্রিত হইতেছে। এবং সমুদ্র
হইতে জলের পরমাণু সকল বাস্পাকারে গগণ মণ্ডলে উত্থিত
হইয়া বরফ, কুয়াসা এবং বৃষ্টিরূপে ভূতলে পতিত হইয়া
পৃথিবীস্থ সমস্ত বস্তুকে তৃপ্ত করত পুনশ্চ নদ নদী প্রবাহে
সমুদ্রে আসিয়া উপস্থিত হইতেছে। এই প্রযুক্ত সামুদ্রিক
জলের সীমা সমভাবে থাকে, এবং তদ্রূপ জুয়ার ও ভাটা ও
কখন বাত্যাঘাতে জলের গমনাগমন ক্রমাগত সম্পন্ন হই-
তেছে। বায়ুর গমনাগমন কখন দক্ষিণ পূর্ব্ব কখন বা উত্তর
পশ্চিমে সঞ্চালিত হইতেছে, কিন্তু স্থান বিশেষে ঐ সকল
গুণের পরিবর্ত্তনও দেখিতে পাওয়া যায়। যদিও বায়ুর সঞ্চা-
লন কোন ২ সময়ে কোন স্থানে অনুভূত না হয় তথাপি বায়ু
পরিমাপক যন্ত্রে পরীক্ষা করিয়া দেখিলে বোধ হইবে যে
বায়ু কখন স্থিরভাবে থাকে না। পৃথিবীর উপরিভাগেও
এইরূপ পরিবর্ত্তন হইতেছে। অতিশয় কঠিন শৈল সকল
ভাঙ্গিয়া মৃত্তিকাশায়ী হইতেছে, কোন ভূমি ভাঙ্গিয়া
অধোভাগে গমন করিতেছে, কেহ বা স্রোতে ভাসিয়া স্থান-
চ্যুত হইতেছে, এবং কেহ উৰ্দ্ধগামী, কেহ বা অধোগামী হই-
তেছে এবং কেহ বা ভূমিকম্প দ্বারা বিলোড়িত হইতেছে।
ক্ষুদ্র পর্ব্বত সকল ভাঙ্গিয়া জল প্রবাহে ভাসিয়া যাইতেছে
কখন বা পর্ব্বত মধ্যস্থ অতি নিম্ন স্থান পরিপূরিত হইয়া উচ্চ
হইতেছে, কখন জলাশয় ও সমুদ্রের তল শুষ্ক হইয়া কঠিন

মৃত্তিকাবশিষ্ট হইতেছে। এই প্রকারে কখন আলো কখন অন্ধকার, কখন শীত কখন গ্রীষ্ম, কখন শুষ্কতা কখন আর্দ্রতার আবির্ভাব হইয়া আসিতেছে এবং প্রতি ঘণ্টায় উত্তাপ এমত পরিবর্ত্তিত হইতেছে যে তাহা আমাদিগের ইন্দ্রিয়ের অগোচর। আমাদিগের দেহের বিষয়ে মনোনিবেশ করিয়া দেখিলে অনুমান হয় যে নানা প্রকার পুরাতন পরমাণু সকল বহির্গত হইয়া তাহাদিগের পরিবর্ত্তে নূতন পরমাণু সঞ্চার হইয়া শরীরকে বৃদ্ধিশালী করিতেছে। আমাদিগের আহারীয় দ্রব্য অচেতন উদ্ভিজ্জ এবং মাংস, এই তিন প্রকার বস্তু উদরস্থ করাতে ইহারা পরিবর্ত্তিত হইয়া রক্তোৎপত্তি করিতেছে, এবং তাহা ঘর্ম্ম ও প্রস্রাব রূপে পরিণত হইয়া শরীর হইতে নির্গত হইতেছে, এবং পুনশ্চ রক্ত আসিয়া সর্ব্ব স্থান পরিপূরিত করিতেছে। নিয়ত এইরূপ হওয়াতে মনুষ্যের দেহ ১০।১২ বৎসরের মধ্যে এমত পরিবর্ত্তিত হইয়া যায় যে তাহাকে পরিচিত করণের কোন চিহ্ন থাকে না। এইরূপ সকলই বৃদ্ধি পাইতেছে, এবং অবশেষে কালগ্রাসে পতিত হইয়া বিনষ্ট হইতেছে। অতএব ক্রমাগত পরিবর্ত্তিত হইয়াও প্রাকৃতিক অনিবার্য্য নিয়মে সকল বস্তু এমত আবদ্ধ আছে যে কোন প্রকারে তাহার অন্যথা হইবার সম্ভাবনা নাই এবং ইহাকে অবলম্বন করিয়া সকল বস্তু পরস্পর পরস্পরের উপর নির্ভর করত স্বীয়২ কার্য্য সম্পন্ন করিতেছে। তৎসমুদায় একত্র করিয়া অবলোকন করিলে বিবেচনা হইতে পারে যে ইহাতে কেবল জগতের উপকার সংসাধন হইতেছে।

যে সকল নিয়ম সৃষ্টি স্থিতি প্রলয়ের কারণ, তাহাদিগকে

অবলম্বন করিয়া পরমেশ্বরের [illegible] জগৎ সংসার ত্রিবিধ বস্তুতে সংস্থাপিত রহিয়াছে, যথা, অচেতন উদ্ভিজ্জ এবং প্রাণি সমূহ, কিন্তু হিন্দুশাস্ত্র মতে ইহারা দুই শ্রেণীতে বিভক্ত হইয়াছে, যথা স্থাবর এবং জঙ্গম। অচেতন বস্তুর জীবন না থাকাতে ঈশ্বর ইহাদিগকে ইন্দ্রিয় বিশিষ্ট করেন নাই, এবং তৎপ্রযুক্ত চলৎশক্তি নাই কেবল তুল্য বস্তু সংযোগে, রাশিং একত্র হইয়া বৃদ্ধিশীল হইয়া থাকে, কিন্তু জন্তু এবং উদ্ভিজ্জদিগের জীবন থাকাতে দেহ যাত্রা নির্ব্বাহার্থে ইহাদিগের অভ্যন্তরে নানাবিধ যন্ত্র নির্ম্মাণ করিয়াছেন, ঐ যন্ত্রদ্বারা বাহ্য বস্তুর রস পরিপাক পাইয়া ইহাদিগের শরীর বৃদ্ধি হইয়া থাকে, তৎপ্রযুক্ত এই দুয়ের মধ্যে আর কিছুই বিভিন্নতা দৃষ্ট হয় না, কেবল জন্তুদিগের ন্যায় উদ্ভিজ্জদিগের চলৎশক্তি নাই। দুয়ের যন্ত্র সকল, আকারে এমত বৈলক্ষণ্য হইয়াছে যে দৃষ্টিপাত মাত্রে তাহা জ্ঞাত হওয়া যাইতে পারে। প্রকৃতির প্রধান সৃষ্ট জীব, মনুষ্য অবধি পক্ষ্যাদি পর্য্যন্ত দর্শন করিলে তাহাদিগের অভ্যন্তরস্থ যন্ত্রে অনেক বৈলক্ষণ্য দৃষ্ট হয়, যথা সর্পজাতির হস্ত পদ ও কর্ণ নাই, এবং কাহারও বা চক্ষু নাই, কিন্তু শারীরিক কোন কার্য্যের ত্রুটি দৃষ্ট হয় না; কারণ ঐ সকল জীবের ইন্দ্রিয়ের কার্য্য অভ্যন্তরস্থ যন্ত্রের দ্বারা নির্ব্বাহিত হইয়া থাকে। যেমন হস্ত পদ না থাকায় সর্পদিগের দেহ বক্রভাবে নত হওয়াতে তাহাদিগের গমনাগমনের কার্য্য নিষ্পাদিত হইতেছে, সেইরূপ জল মধ্যে এক প্রকার অদৃশ্য কীট আছে যে আমাদিগের দর্শনেন্দ্রিয়ের অগোচর হওয়াতে প্রতিদিবস

জলের সহিত আমরা তাহাদিগের লক্ষ২ ভক্ষণ করি, কিন্তু অনুবীক্ষণ যন্ত্রে তাহাদিগকে দেখিলে বোধ হয় যে ইহাদিগের কোন ইন্দ্রিয় নাই, কেবল এক পিণ্ডাকার মাত্র।

উদ্ভিজ্জদিগের অভ্যন্তরস্থ যন্ত্র সকলও এইরূপ বৈলক্ষণ্য হইয়া এমত বিভিন্ন হইয়াছে যে তাহাদিগকে কোনক্রমে জন্তুদিগের শ্রেণীমধ্যে গণ্য করা যাইতে পারে না। বস্তুতঃ জন্তুদিগেয় ন্যায় তাহাদিগের সমুদায় অঙ্গ আছে, যথা, অণ্ডজদিগের অণ্ডের ন্যায় ইহাদিগের বীজ ভূমিতে পুতিলে জল বায়ু এবং উত্তাপের পরিমাণানুসারে অঙ্কুরিত হইয়া চারা উৎপন্ন হইয়া থাকে। যাহার যে রূপ স্বভাব তাহারা স্বভাবানুসারে তাহার প্রতি সেইরূপ ব্যবস্থা নির্দ্দিষ্ট হইয়াছে যথা, কেহ জলে, কেহ স্থলে, কেহ বা বৃক্ষোপরি, কেহ বা পর্ব্বতোপরি উৎপন্ন হইয়া থাকে। পরে তাহারা প্রবল হইলে মূলাগ্রভাগ এমত শোষকশক্তিতে আবৃত হইয়া থাকে যে তদ্দ্বারা পৃথিবী হইতে রস অনবরত আকৃষ্ট হয়, এবং প্রকাণ্ডের কাষ্ঠে রস সঞ্চালিত হইয়া শাখা প্রশাখা দিয়া অবশেষে পত্রের উপরিভাগে আসিয়া উপস্থিত হয় এবং তথায় সূর্য্যের উত্তাপে পরিপাক পাইয়া কিয়দংশ ঘর্ম্ম হইয়া বহির্গত হইয়া যায়, অবশিষ্টাংশ পত্রের নিম্নভাগের শিরা দিয়া অধোগামী হইলে পত্রের সীমাস্থ অধোভাগে যে কতকগুলিন ছিদ্র আছে তদ্দ্বারা বায়ু তন্মধ্যে প্রবেশ করিয়া ঐ পরিপক্ক রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া উদ্ভিজ্জদিগের জীবনোপযোগি রস প্রস্তুত হইয়া ছালের মধ্যস্থ শিরা দিয়া পুনর্গমন কালে ইহার কিয়দংশ স্থানে২ অবস্থিতি করাতে নূতন কাষ্ঠের উৎপত্তি

সহকারে প্রকাণ্ড বৃদ্ধি হয়। ক্রমাগত এইরূপ হওয়াতে নূতন শাখা পল্লব উৎপন্ন হইয়া পুষ্প এবং ফলের উৎপত্তি হই-তেছে। পরে ঐ সকল কার্য্য নিষ্পাদিত হইলে অবশিষ্ট অ-সার অংশ মূলাগ্রভাগ দিয়া বহির্গত হইয়া যায়।

ইহাতে কোন ব্যক্তি জিজ্ঞাসা করিতে পারেন, যে রসের গমনাগমন এককালে এক স্থান দিয়া কি প্রকারে হইয়া থাকে? তাহার উত্তর এই যে পরিপক্ক রস অতিশয় গাঢ়, এবং আকৃষ্ট রস তরল, অতএব গাঢ় রস ইহাতে নিমগ্ন হইয়া বহির্গত হইয়া যায়। পুষ্প মধ্যে দুই যন্ত্র আছে স্ত্রীকেশর এবং পুংকেশর। পুংকেশরাগ্রভাগে স্থালীর আকার এক বস্তু আছে তাহার ভিতর রজঃ উৎপন্ন হইয়া থাকে, পরে রজঃ পরিপক্ক হইলে ঐ স্থালী বিদারণ পূর্ব্বক বহির্গত হয়। স্ত্রীকেশরাগ্রভাগেও আটার ন্যায় এক বস্তু উৎপন্ন হইয়া থাকে, উক্ত রজঃ বায়ুসংযোগে অথবা প্রজাপতি প্রভৃতি কোন কীট সহকারে স্ত্রীকেশরাগ্রভাগে পতিত হইলে তাহাতে দৃঢ় রূপে সংলগ্ন হইয়া থাকে। ঐ রজঃ হইতে সূত্রবহ নালী সকল বহির্গত হইয়া স্ত্রীকেশরকে বিদীর্ণ করিয়া বীজকোষ পর্য্যন্ত প্রবেশ করিলে পুষ্পের গর্ভের সঞ্চার হয়, এবং পাপড়ী ও পুংকেশর সকল খসিয়া পতিত হয়, কেবল স্ত্রীকেশর একাকী বৃদ্ধি পাইয়া ফল হইয়া উঠে। পরে ঐ ফল সুপক্ক হইয়া পতিত হইলে বৃক্ষ বিশ্রাম অবস্থা প্রাপ্ত হয়। যদি জন্তুদিগের সহিত এতদ্বিষয়ে তুলনা করা যায় তবে সমুদয় ঐক্য হইতে পারে, যথা, জন্তুরা আহার করিলে ঐ আহারীয় দ্রব্য সকল পাকস্থালীতে

সমাগত হয়, পরে, ইহার রস রক্তাশয়ে উপস্থিত হইয়া রক্তের উৎপত্তি করে, এবং তথা হইতে ফুসফুসীতে গিয়া বাতাস সংযোগে ইহার ঘোর লোহিত বর্ণ হয়, এবং পুনশ্চ তাহা রক্তাশয়ে আসিয়া উপস্থিত হইলে তথা হইতে ধমনী দিয়া শরীরময় ব্যাপৃত হইয়া প্রস্রাব, শুক্র, নিষ্ঠীবন প্রভৃতির উৎপত্তি করিয়া পরিষ্কৃত হইবার জন্য পুনশ্চ ঐ ফুসফুসীতে আসিয়া উপস্থিত হয়। এইরূপ ক্রমাগত হওয়াতে জন্তুদিগের শরীর বর্দ্ধিত হইয়া থাকে, এবং স্ত্রী পুরুষ সংযোগে সন্তানোৎপত্তি হয়। অতএব আহার, নিদ্রা বিহার ইত্যাদি বিষয়ে উদ্ভিজ্জগণ যদি জন্তুদিগের তুল্য হয়, এতদুভয়ের মধ্যে বিভিন্নতা নাই বিলক্ষণ প্রকাশ পাইতেছে, কেবল ভিন্নপ্রকারে যন্ত্রের বৈলক্ষণ্য হইয়াছে। অতএব উভয়ের উৎপত্তি এবং বৃদ্ধি বিষয়ে যদি কোন বিভিন্নতা না থাকে তবে পালিত জন্তুদিগের ন্যায় উদ্ভিজ্জদিগের প্রতি ব্যবস্থা না করিলে কখন উত্তমরূপে তাহাদিগের উৎপত্তি হইতে পারে না। বিশেষতঃ উদ্ভিজ্জ এবং জন্তুগণ এমত স্থিরতর সম্বন্ধে আবদ্ধ আছে যে, যদি ইহারা পরস্পর সাহায্য না করে তবে এক মুহূর্ত্ত মধ্যে মহা প্রলয় হইতে পারে; কারণ রসায়ন বিদ্যার পরীক্ষা দ্বারা নিরূপিত হইয়াছে যে, জন্তুরা যে নিশ্বাস পরিত্যাগ করে তাহাতে অত্যন্ত বিষাক্ত গুণ আছে, উদ্ভিজ্জগণ সেই সকল অন্তরস্থ করিয়া ইহাদিগের পরিষ্কৃত বায়ুর সহিত মিশ্রিত করত ঐ বিষাক্ত গুণ সংশোধন পূর্ব্বক জন্তুদিগের জীবন রক্ষা করিতেছে। নরগণ যখন রোগের করাল গ্রাসে পতিত

হইয়া অসহ্য যাতনায় কাতর হয় তখন পর্ব্বতাকার স্বর্ণরাশি প্রদান করিলে যে উপকার বোধ না হয় এক সামান্য উদ্ভিজ্জের গুঁড়া দ্বারা তাহাদিগের সেই যাতনা নিরাকরণ পূর্ব্বক ততোধিক উপকার বোধ হইতে পারে এবং তদ্ব্যতীত আমাদিগের আহারীয় বস্ত্র শয্যা ও গৃহনির্ম্মাণ করিবার নানা প্রকার দ্রব্য, ইত্যাদি দেহযাত্রা নির্ব্বাহের যে সকল প্রয়োজনীয় তৎসমুদয় উদ্ভিজ্জ হইতে প্রস্তুত হয়। অতএব যে সকল বস্তু হইতে এত উপকার দর্শে তাহাদিগের প্রত্যুপকার করা উচিত। যদিও সত্য বটে স্থানে২ ভিন্ন২ প্রকার উদ্ভিজ্জ উৎপত্তি হইবার উপায় স্বাভাবিক নির্দ্দিষ্ট হইয়াছে, যথা, বন মধ্যে মনুষ্যদিগের কোন সাহায্য ব্যতিরেকে যেরূপে কৃষিকার্য্য নির্ব্বাহিত হইয়া থাকে তাহা নিরীক্ষণ করিলেই ইহা সপ্রমাণ হইতে পারে। আমরা পরম্পরায় অবগত আছি যে কোন২ রাজ্যমধ্যে কেহ এবিষয়ে হস্তার্পণ করেন না, যেহেতু তথাকার বনমধ্যে স্বাভাবিক কৃষিকার্য্য নির্ব্বাহ হওয়াতে তদ্দ্বারা সেই স্থানের মনুষ্যদিগের উপজীবিকা নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। যথা ব্রহ্মদেশ, পরন্তু অনায়াসে তাহাদিগের সমুদয়কে একত্র পাইবার জন্য কৃষিকার্য্য করা মনুষ্যদিগের বিশেষ প্রয়োজনীয় হইয়াছে।

উক্ত প্রকার উদ্ভিজ্জ হইতে জন্তুদিগের যেরূপ উপকার দর্শে তদ্বিবরণ যৎকিঞ্চিৎ লিখিয়া এক্ষণে তদ্দ্বারা যে প্রকার মনের সুখ ও শারীরিক সুস্থতা জন্মে তদ্বিষয় লিখিতে প্রবৃত্ত হইলাম। এই পৃথিবীতে রাজসেবা, বাণিজ্য, এবং কৃষিকার্য্য এই তিন উপায় দ্বারা মনুষ্যদিগের দেহযাত্রা

নির্ব্বাহ হইতেছে। কিন্তু কৃষিকার্য্য পূর্ব্বোক্ত দুই কার্য্যের আমূল হইয়াছে, কারণ কৃষিকার্য্যোৎপন্ন দ্রব্য সকল তিন অংশে বিভক্ত হইয়া প্রথমাংশ রাজার রাজস্ব জন্য রক্ষিত হয়, দ্বিতীয়াংশ কৃষক আপনি গ্রহণ করে, অবশিষ্টাংশ বাণিজ্য কার্য্যে নিয়োজিত হইয়া থাকে। পৃথিবীর প্রথমাবস্থায় যখন রাজকার্য্য এবং বাণিজ্যের কোন সূত্র ছিল না তখন উদর পরিপোষণ জন্য সকলেই কৃষিকার্য্যে নিযুক্ত ছিলেন। পরে অন্যান্য কার্য্যের আবশ্যক হইলে কেহ২ তাহাতে নিযুক্ত হইলেন বটে, কিন্তু কৃষকেরা সকলকেই প্রতিপালন করিয়া থাকে অতএব যিনি যে কার্য্যে প্রবৃত্ত থাকুন, কৃষকের সাহায্য অভিলাষ করেন না এমত কেহ নাই, অতএব সকলকারই ইহাতে বিশেষ মনোযোগী হওয়া অতি কর্ত্তব্য। অনেকেই আপনাকে সুখী জ্ঞান করিয়া কৃষিকার্য্যের পরিশ্রমে প্রবৃত্ত হইতে অস্বীকার পাইতে পারেন। কিন্তু সুখপদার্থ কি ধনেতে উপার্জ্জিত হইয়া থাকে? অতি উত্তম বসন ভূষণে বিভূষিত হইলেই কি সুখী হয়? অথবা অলসের বশতাপন্ন হইয়া অট্টালিকোপরি তাকিয়ার উপর দেহ হেলন পূর্ব্বক নিষ্কর্ম্মান্বিত হইয়া বসিয়া থাকিলে কি সুখী হইতে পারে? কখনই নহে। কারণ এতাদৃশাবস্থায় মনুষ্যকে বাহ্য সৌন্দর্য্য দেখাইতে পারে বটে, কিন্তু আন্তরিক দুঃখানল তাহার দেহকে অহরহঃ দগ্ধ করিয়া থাকে, যেহেতু মনের সন্তোষ না হইলে মনুষ্য কখন সুখী হইতে পারেনা। ধনোপার্জ্জনে কেবল আকাঙ্ক্ষা বৃদ্ধি হইয়া থাকে, কোন কালে তাহা নিবৃত্ত

হয় না। আলেকজাণ্ডার বাদশাহ এই সসাগরা পৃথিবী জয় করিয়া সমস্ত রাজ্য খণ্ড খণ্ড করিয়া যখন স্বীয় বান্ধবদিগকে বণ্টন করিয়া দিলেন, তখন এক ব্যক্তি তাঁহাকে জিজ্ঞাসা করিলেন যে তাঁহার আপনার জন্যে কোন্ রাজ্য রাখিলেন? তাহাতে তিনি উত্তর করিলেন আমার অন্য রাজ্য জয় করিয়া লইবার আরো আকাঙ্ক্ষা আছে, অতএব আকাঙ্ক্ষার শেষ নাই। লিদিয়া দেশীয় মহারাজ ক্রিশশ সোলন নামক এক মহাপণ্ডিতকে আপন সভায় আহ্বান করিয়া আপনার সমুদয় ঐশ্বর্য্য প্রদর্শন পূর্ব্বক জিজ্ঞাসা করিলেন যে পৃথিবীর মধ্যে সুখী কোন্ ব্যক্তি? তাহাতে তিনি উত্তর করিলেন, "এই পৃথিবীতে সুখী কেহই নহে, তবে কৃষকদিগের গৃহের মধ্যে যৎকিঞ্চিৎ সুখের আবির্ভাব দেখিতে পাওয়া যায়। তাহাতে রাজা ক্রোধান্বিত হইয়া ঐ পণ্ডিতকে অবজ্ঞা করিলেন। পরে কিছু দিবসান্তে পারস্য দেশীয় মহারাজ সাইরসের সহিত যুদ্ধে পরাভূত হইয়া তাৎকালিক প্রথানুসারে তাঁহাকে ফাঁসী দিবার উদ্যোগ হইলে তিনি সোলনের নামোচ্চারণ পূর্ব্বক উচ্চৈঃস্বরে চীৎকার করিয়া উঠিলেন। সাইরস তাহা শ্রবণ মাত্র তৎকারণ জিজ্ঞাসা করিলেন। তিনি তাঁহাকে তাবদ্বৃত্তান্ত অবগত করিয়া কহিলেন যে যদি তিনি গ্রীশদেশীয় কৃষক হইতেন তবে তাঁহাকে এই ফাঁসী কাষ্ঠের নিকট আসিতে হইত না। মনুষ্যের বাসনার অন্ত নাই অতএব তাহাতে কিরূপে সুখোৎপত্তি হইতে পারে। কিন্তু যিনি বিষয় বাসনা পরিত্যাগ পূর্ব্বক সৃষ্টির মধ্যে মন বিস্তীর্ণ করিয়া জ্ঞানানুশীলনে আনন্দ সম্ভোগ

করিতেছেন তিনিই সুখের রাজ্যে অধিরূঢ় হইয়াছেন। অনুসন্ধান করিয়া দেখিলে প্রায় কাহাকেও এতদ্রূপ দেখিতে পাওয়া যায় না, তবে কৃষকদিগের মধ্যে কিঞ্চিৎ সুখের উপলব্ধি হইয়া থাকে। কারণ তাঁহাদিগের মন কৃষি-কার্য্যে রত থাকায় আর কিছুতেই বাসনা নাই, কেবল কি প্রকারে তাঁহাদিগের ক্ষেত্রোৎপন্ন বৃক্ষ সকল উত্তম-রূপে ফলবান হইতে পারে, ইহার কারণানুসন্ধানে,তাহাকে নিয়ত অবস্থান করিতে হয় তাহাতে ক্রমশঃ জগদীশ্বরের সৃষ্টিকৌশল-লীলা প্রবাহ তাহার অন্তঃকরণে উদয় হও-য়াতে সে পরমানন্দ লাভের পাত্র হইতে পারে। বিশেষতঃ তাহার অঙ্গ প্রত্যঙ্গ পরিশ্রমে সঞ্চালিত হওয়াতে বহু ঘর্ম্ম বহির্গত হইয়া আন্তরিক ক্লেদ নির্গত হইয়া যায় এবং শরীর জড়তা কোন স্থানে আর থাকে না। পরে দি-বাবসানে কৃষক স্বীয় কার্য্য সমাধা করিয়া যখন গৃহে পুনরাগমন করেন তখন তাঁহার মন প্রফুল্ল হইয়া প্রেমানন্দে প্রেয়সীকে ও সন্তানদিগকে দর্শন করাতে পরিশ্রমের ক্লেশ আর থাকে না। অবশেষে ক্ষুধায় কা-তর হইয়া তৃপ্তিপূর্ব্বক ভোজন করিলে সুখের নিদ্রা আসিয়া আকর্ষণ করে এবং অচৈতন্যে যামিনী যাপন করিয়া প্রাতঃকালিক ক্রিয়াসকল নিয়মিতরূপে সম্পন্ন হও-য়াতে তাঁহার মন সম প্রফুল্ল থাকে, তৎপ্রযুক্ত তাঁহার শরীর সতত রোগগ্রস্ত হইবার কোন সম্ভাবনাই থাকে না। এবং তাঁহার মনোমধ্যে কোন ভাবনা থাকে না, কেবল পরিবার প্রতিপালন করিবার আকিঞ্চনে কৃষক আপন পরিশ্রম

সফল করিতে পারেন, এই জন্য এমত ব্যক্তিকে সুখী বলিয়া অবশ্য স্বীকার করিতে হইবেক। অতএব এমত সুখের রাজ্যে অধিরূঢ় হইবার মানসে রোমদেশীয় মহারাজা সিনসিনেটস রাজত্ব পরিত্যাগ করিয়া কৃষিকার্য্যে প্রবৃত্ত হইয়াছিলেন এবং পুনশ্চ যখন তাহাকে রাজপদাভিষিক্ত করণাভিলাষে রাজদূত আহ্বান করিতে আসিয়াছিলেন তৎকালে তিনি তাঁহার স্ত্রীকে আক্ষেপ করিয়া কহিলেন, "এই বৎসর এই ক্ষেত্রে বীজ বপন করা হইল না, কারণ অনুরোধ প্রযুক্ত আমাকে রাজকার্য্যে নিযুক্ত হইতে হইল"। অতএব আমাদিগের প্রাগুক্ত মতে যেরূপে কৃষিকার্য্যে উপকার দর্শে তদ্বিবরণ প্রকাশ করিতে প্রবৃত্ত হওয়াতে এই অনুমান হইতেছে যে, সকল ব্যক্তির পক্ষে কৃষিকার্য্য করা কর্ত্তব্য। স্বাভাবিক কৃষিকার্য্য দেখিয়া আমাদিগের এই বোধ হইতেছে যে, বৃক্ষ হইতে সুপক্ব ফলের বীজ ভূমিতে পতিত হইলেই তাহা অঙ্কুরিত হইয়া চারা উৎপন্ন হয়, এবং ঐ চারা বৃদ্ধিশালী হইয়া পরে ফলবান্ হইবেক এমত পূর্ব্বায়োজন সমুদয় নির্দ্ধারিত আছে। যথা, পৃথিবী আধার হইয়া বারি সংযোগে তৃণাদি নানা বস্তু পচাইয়া একত্র মিশ্রিত করণ পূর্ব্বক রসপ্রস্তুত করিতেছে, উদ্ভিজ্জগণ সেই রস ভোগান্তে সূর্য্য উত্তাপে পরিপাক পাইয়া ফল ফুলে শোভিত হইতেছে, বায়ু সতত সঞ্চালিত হইয়া রস প্রদানে তৃপ্ত করত উহাদিগের নিশ্বাস প্রশ্বাসের ক্রিয়া নির্ব্বাহ করিতেছে; ঋতু সকল পরিবর্ত্তিত হইয়া অর্থাৎ পর্য্যায়ক্রমে গ্রীষ্ম বর্ষা শীত আগমন পূর্ব্বক স্বীয়২ গুণ প্রকাশ করিয়া

উহাদিগকে কখন বৃদ্ধিশীল, কখন ফলবান্, এবং কখন বা এই দুই কার্য্যের বিরতি করিতেছে। সূর্য্যের উত্তাপে বারি সকল ধূমাকারে গগণমণ্ডলে বিস্তীর্ণ হইয়া মেঘরূপ ধারণ পূর্ব্বক স্থানেং ব্যাপৃত হইয়া বারিবর্ষণ করত সর্ব্ব প্রকার উদ্ভিজ্জের উপরি পতিত হইতেছে। বৃক্ষমূলে যে সকল বীজ পতিত হয়, তাহা সমুদয় অঙ্কুরিত হইয়া চারা উৎপন্ন হইবার কিছুই সম্ভাবনা নাই, কিন্তু উহা নদীর স্রোত বা বায়ু সহকারে অথবা জন্তুদ্বারা স্থানেং চালিত হইয়া পড়িলে বারিদ-বারি সংযোগে অঙ্কুরিত হইয়া সেই জাতি বহু সংখ্যক বৃক্ষ উৎপন্ন হইতেছে। যদি অপর কোন সাহায্য ব্যতীত স্বভাব কর্ত্তৃক এপ্রকারে কৃষিকার্য্য নির্ব্বাহ হয়, তবে মনুষ্যদিগের এবিষয়ে হস্তার্পণ করিবার প্রয়োজন কি? স্থিরতররূপে বিবেচনা করিলে ইহাই প্রতীত হইবেক যে স্বাভাবিক নিয়মে যেরূপ ফল ফুল উৎপন্ন হইয়া থাকে তাহা মনুষ্যজাতির অভিপ্রায়ানুযায়িক কখন নহে। তৎপ্রযুক্ত তাঁহারা কৃষিকার্য্যের নানাবিধ কৌশল সৃষ্টি করিয়া স্বাভাবিক অপেক্ষা উত্তমরূপ ফল ফুল উৎপত্তি করণের উপায় করিয়াছেন, যথা, গোলাবফুলে স্বাভাবিক পঞ্চদল হইয়া থাকে, এবং অবশিষ্ট কেশরে পরিপূর্ণ কিন্তু মনুষ্যের চেষ্টা দ্বারা ঐ কেশর সকলের পরিবর্ত্তে বহুসংখ্যক দলের উৎপত্তি হইতেছে তাহাতে ঐ ফুল শোভান্বিত হইয়া সৌগন্ধে আমোদিত করিতেছে।

বীজ হইতে যে সকল চারা উৎপন্ন হইয়া থাকে তাহার ফলের গুণ তাদৃশ হয় না, তৎপ্রযুক্ত যোড় কলমে, গুটী

কলমে, মাট কলমে এবং শাখাচ্ছেদ কলমে চারা উৎপাদন দ্বারা ফল ফুলের ঔৎকর্ষ বৃদ্ধি হইয়া থাকে, যথা, করডিম্বা, আম্র, লিচু, ইত্যাদি বৃক্ষ উক্ত প্রকারে উৎপন্ন না করিলে, ফল ফুলের গুণ পরিবর্ত্তিত হইবার সম্ভাবনা। গেঁড় হইতে যে সকল উদ্ভিজ্জ জন্মিয়া থাকে তাহাদিগের স্বাভাবিক অবস্থায় আলৃগা মৃত্তিকার অভাব প্রযুক্ত গেঁড় বৃদ্ধি পাইতে পারে না। কিন্তু কর্ষিত ভূমিতে রোপণ করাতে এক্ষণে বৃহদাকারে উৎপত্তি হইতেছে, কারণ তদ্দ্বারা অধিক রস শোষণ পূর্ব্বক পুষ্ট হইয়া বৃদ্ধি পায়, যথা, সালগ্রাম, মূলা, গাজর, কচু, মানকচু, ইত্যাদি। অপর, আলুর বীজ বপন করিলে অতি ক্ষুদ্র আলু উৎপন্ন হয়, কিন্তু উহার চক্ষু কাটিয়া উক্ত প্রকার ভূমিতে পুতিলে বৃদ্ধিশীল হইবেক। কদলী বৃক্ষ সকল কর্ষিত ভূমিতে পুতিবার পূর্ব্বে যখন বন্য অবস্থায় ছিল, তখন উহার ফল বীজেতে পরিপূর্ণ থাকিত কিন্তু এক্ষণে বিবেচনা পূর্ব্বক রোপণ করাতে বীজ সকল লোপ পাইয়াছে ও শস্য অধিক হইয়াছে. অতএব যে কারণে ফল ফুল এরূপ বৃদ্ধি হইতে পারে, তাহার বিষয় জ্ঞাত হওয়া অতি কর্ত্তব্য, এজন্য আমি ক্রমশঃ এই বিষয় প্রকাশ করিতে প্রবৃত্ত হইলাম। আদৌ ইহাই বিবেচ্য, কি নিয়ম অবলম্বন করিলে কৃষিকার্য্যে নিপুণ হওয়া যাইতে পারে। এপ্রদেশে কৃষিকার্য্য যেরূপ অবস্থায় প্রচলিত আছে তাহা দেখিয়া আমাদিগের অনুমান হইতেছে যে হিন্দুদিগের মধ্যে এবিষয়ে নিপুণ হইবার কোন বিশিষ্ট ধারা নাই, কেবল স্বাভাবিক নিয়ম দেখিয়া কতিপয় উদ্ভিজ্জ রোপণ করিবার

ব্যবস্থা পূর্ব্বাপর চলিত আছে, তাহাই এদেশীয় কৃষিকার্য্যের আমূল হইয়াছে। কিন্তু অন্যদেশীয় কোন চারা আনিয়া এই দেশে রোপণ করিবার ব্যবস্থা কেহ জ্ঞাত নহে, এবং কি প্রকারে কৃষিকার্য্যের উন্নতি হইতে পারে এমত চেষ্টা কাহারও নাই। প্রতিবৎসর বর্ষাকালে গঙ্গার জল প্লাবিত হইবায় উহার পলী পতিত হওয়াতে ভূমি এমত উর্ব্বরা হয় যে সার দিবার আর প্রয়োজন থাকে না. এই জন্য এতদ্দেশীয় লোকেরা ভূমিতে সার দিবার কৌশল বিষয়ে চির-অজ্ঞই রহিয়াছে। কেবল স্বাভাবিক বদান্যতার উপর নির্ভর করিয়া লোকদিগের স্থিরকল্প আছে যে বীজ বপন করিলেই চারা উৎপত্তি হইতে পারিবেক। ইদানীং কলিকাতা বটানিক উদ্যান সংস্থাপন হওয়াতে কৃষিকার্য্যের কৌশল বিষয়ে কোন২ ব্যক্তির ব্যুৎপত্তি জন্মিয়াছে। যদি এই দেশে কৃষি-বিদ্যার শিক্ষা প্রচলিত হয় তবে ভারতভূমি শস্যশালিনী হইয়া রত্নশালিনী হইবেন। আমাদিগের এদেশীয় ভূমি সম্পূর্ণরূপে কৃষিকার্য্যের যোগ্য দেখিয়া মনোমধ্যে এরূপ আক্ষেপের উদয় হইতেছে যে কৃষিকার্য্য নির্ব্বাহ বিষয়ে কোন ব্যক্তিই নিপুণ নহে। নীলকর সাহেবেরা এই দেশে আসিয়া নীল রোপণ করণানন্তর কিছু দিন পরে দুই তিন লক্ষ টাকা উপার্জ্জন করিয়া স্বদেশে পুনর্গমন করেন, কিন্তু আমরা এই দেশীয় লোক হইয়া কিছুই করিতে পারিলাম না, কি আশ্চর্য্য! হিন্দুদিগের মধ্যে কৃষিকার্য্যের এরূপ ব্যবস্থাহীন অবস্থায় কিছু নূতন নিয়ম অবলম্বন করিলেই এই কার্য্য উত্তমরূপ নির্ব্বাহ হইতে পারিবেক এই জন্য

কৃষকদিগকে এই উপদেশ দিতেছি যে তাঁহারা স্বভাবের অনুবর্ত্তি হইয়া যে সকল নিয়ম উদ্ভিজ্জ রাজ্য মধ্যে ব্যাপৃত আছে এবং যাহা ইহাদিগের উৎপত্তি ও বৃদ্ধির কারণ হইয়াছে তৎসমুদয় অনুশীলন পূর্ব্বক কৃষিকার্য্য করুন্। প্রথমতঃ উদ্ভিজ্জদিগের স্বভাব কিরূপ; দ্বিতীয়তঃ বাহ্যবস্তুর সহিত উদ্ভিজ্জদিগের জীবনোপযোগি ক্রিয়ার কিরূপ সম্বন্ধ; তৃতীয়তঃ দেশের স্বভাবানুসারে উদ্ভিজ্জদিগের কিরূপ পরিবর্ত্তন হয়; চতুর্থতঃ কি কৌশল দ্বারা কৃষিকার্য্য নির্ব্বাহ করিতে হইবেক, ইত্যাদি কয়েক নিয়মের যদি সম্মেলন পূর্ব্বক কৃষিকার্য্য নির্ব্বাহ করিতে পারেন তবে ইহার উন্নতি হইবার প্রতিবন্ধক কিছুই থাকিবেক না।

কৃষিদর্পণ।

—০—

উদ্ভিজ্জদিগের স্বভাব।

যদি উদ্ভিজ্জদিগকে জীবিত পদার্থ বলিয়া স্বীকার করিতে হয়, তবে পালিত পশুর প্রতিপালনের ন্যায় ইহাদিগের স্বভাবানুযায়ি ব্যবস্থা না করিলে কি প্রকারে তাহাদিগের বৃদ্ধি হইতে পারে?

যে অবস্থায় উদ্ভিজ্জেরা জন্মিয়া থাকে তাহাকে ইহাদিগের স্বভাব কহিতে হইবেক, বিশেষতঃ স্থান এবং কাল ইহার প্রধান কারণ হইয়াছে, এই দুয়ের স্বভাবানুসারে উদ্ভিজ্জেরা নানাবিধ প্রকারে জন্মিয়া থাকে যথা, বারিজ, তরুজ, গিরিজ, স্থলজ। অপর, কেহ শীতকালে কেহবা গ্রীষ্মকালে কেহ কেহ বর্ষাকালে জন্মে। এতদ্ব্যতীত যাহাদিগের বীজ রসযুক্ত এবং আচ্ছাদন অতিশয় পাতলা তাহাদিগের বীজ ভূমিতে পতিত হইতে অল্প রস সংযোগে পচিয়া নষ্ট হইবার সম্ভাবনা, এই জন্য ইহারা পুষ্প দণ্ডের উপরি অঙ্কুরিত হইয়া চারা বৃদ্ধি হইতে থাকে পরে মূল দ্বারা মৃত্তিকা হইতে রস আকর্ষণ করিবার উপযুক্ত হইলে ভূমিতে পতিত হয়; এই রূপে এগেভ ও গরাণের বীজ অঙ্কুরিত হইয়া থাকে।

মাটকলাই যাহা বাজারে চিনের বাদাম নামে বিখ্যাত আছে তাহার পুষ্প উৎপন্ন হইয়া প্রথমতঃ নিম্নে লুণ্ঠিত হইয়া পড়ে। পরে ফল উৎপত্তি হইলে ইহা মৃত্তিকা বিদীর্ণ করণ পূর্ব্বক ভিতরে যাইয়া তথায় আচ্ছাদিত থাকে, কারণ বাহ্য বস্তুর সংযোগে ইহারা নষ্ট হইতে পারে, এই ফল সকল পরিপক্ক হইয়া উঠিলে ঐ স্থানে ইহাদিগের বীজ অঙ্কুরিত হইয়া চারা বহির্গত করে। কড়াই সুটি সরিষা ইত্যাদির বীজে পাতলা আচ্ছাদন আছে, এই জন্য শুষ্ক মৃত্তিকায় এবং শুষ্ক সময়ে ইহাদিগকে উৎপন্ন করিবার ব্যবস্থা নিরূপিত করা আছে। কিন্তু শীতের অবসানে যখন ইহাদিগের বীজ পরিপক্ক হইয়া উঠে তৎকালে যদি মনুষ্য কর্ত্তৃক তুলিয়া রক্ষিত না হয় তথাপি বর্ষা আসিয়া উপস্থিত হইলে ঐ সুটির ভিতরে থাকিয়া রক্ষা পাইতে পারে, কিন্তু ইহাতে অধিকাংশ নষ্ট হইতে পারে। অতএব কোন চারা রোপণ কালে ইহার স্বভাবানুসারে সমস্ত আয়োজন না করিলে কদাচ উৎপন্ন হইতে পারিবেক না। জলে যাহারা জন্মিয়া থাকে তাহাদিগের জন্য কোন নিয়ম অবলম্বন করা দুষ্কর, কারণ তথায় যাইয়া উহাদিগের জন্য মনুষ্যেরা কোন কর্ম্ম নির্ব্বাহ করিতে পারে না, কেবল জলের পরিমাণ বিবেচনা করা অতি কর্ত্তব্য। বর্ষাকালে অধিক জল প্লাবিত হওয়াতে জলজদিগের পত্র সকল নিমগ্ন করণ পূর্ব্বক পচাইয়া বিনষ্ট করে, তজ্জন্য পুষ্করিণীর কোন পার্শ্বে নালা কাটিয়া অধিক জল হইবামাত্র বহির্গত করিয়া দিবে, এবং এমত পরিমাণে জল রাখিবে যে ইহার উপরে জলজদিগের

পত্র সকল ভাসিয়া থাকিতে পারে। যদি কোন বৈদেশিক জলজ এই দেশে আনিয়া রোপণ করিতে হয়, তবে তাহার জন্য এই নিয়ম প্রকাশ করিতেছি। ইহার বীজ পুষ্করিণীর মধ্যে বিস্তীর্ণ করিয়া নিক্ষেপ করিলে অঙ্কুরিত হইবার সন্দেহ থাকে, কারণ জলমধ্যে যেরূপ উত্তাপ আছে তাহা ঐ বীজ অঙ্কুরিত করিবার সমযোগ্য হয় কিনা তাহা সন্দেহের বিষয়, এই জন্য এক গামলায় বালি এবং সারমৃত্তিকা সমভাগে মিশ্রিত করিয়া পরিপূর্ণ করিবেক। পরে ঐ বীজ সকল ইহাতে পুতিয়া অন্য এক গামলার জলে ডুবাইয়া রাখিবেক। যদি অধিক উত্তাপ আবশ্যক হয় তবে জল কমাইয়া দিবে এবং অল্প উত্তাপ আবশ্যক হইলে জল অধিক ঢালিয়া দিবে, এই প্রকার করিলে ঐ বীজ অঙ্কুরিত হইবেক। পরে চারা বৃদ্ধিশীল হইলে পুষ্করিণী মধ্যে এক ঢিবী করিয়া তাহাতে পুতিয়া দিবে, ইহাতে আর কোন ব্যবস্থা আবশ্যক হইবেক না, কেবল প্রাগুক্তমতে জলের পরিমাণ বিবেচনা করিতে হইবেক, এইরূপে বিক্টোরিয়া রিজিয়ার বীজ রোপণ করিতে হয়। জলজের ন্যায় তরুজের প্রতি কোন ব্যবস্থা আবশ্যক হয় না, কারণ তথায় কৃষকের হস্তের কোন কর্ম্ম নির্ব্বাহ হইতে পারে না। ইহারা স্বভাবতঃ তরুর কাণ্ড এবং শাখার উপরে জন্মিয়া থাকে। যে পর্য্যন্ত ঐ বৃক্ষের শোষণ শক্তি না হয়, তদবধি বায়ু সংযোগে যে রস প্রাপ্ত হয় তাহাতেই বৃদ্ধি পায়। যদি কোন বৈদেশিক তরুজকে আনিয়া এইদেশে রোপণ করিতে হয় তবে বীজ বপন করিতে হইলে কোন বৃক্ষের শাখার

নিম্ন স্থানে বিস্তীর্ণ করিয়া আবশ্যক মতে জল দিবে কিন্তু ইহা কচিৎ আবশ্যক হয় তজ্জন্য শৈবালসংযুক্ত অর্খিডিয়া জাতির চারা আনিয়া বৃক্ষের কাণ্ডোপরি বান্ধিয়া দিবে এবং প্রতিদিবস তাহাতে জল দিবে, কিম্বা কোন বাক্সের ভিতরে বা বৃক্ষের শাখাতে সাজাইয়া বাক্সের ন্যায় করিয়া তাহার ভিতরে বৃক্ষের ছাল পরিপূর্ণ করত তাহাতে ঐ চারা সকল পুতিয়া কিঞ্চিৎ২ জল দিবে। এই জাতি চারার মধ্যে বানিলা সমূহ মনুষ্যের অতি প্রয়োজনীয়, ইহার ফলের গন্ধে স্থান আমোদিত করে। যদি রোপণ করিবার আবশ্যক হয় তবে ইহার শাখা কাটিয়া এক বালুকাপূর্ণ টবে পুতিয়া দিলে মূল সকল বহির্গত হইয়া চারা উৎপন্ন হইতে পারিবেক, পরে কোন বৃক্ষমূলে ঐ চারা সকল পুতিয়া ইহাদিগের চতুঃপার্শ্বে ইষ্টক সাজাইয়া দিবে। গিরিজ উদ্ভিজ্জ মধ্যে মনুষ্যের কর্ম্মের যোগ্য এমত কিছুই দেখি নাই, যদি এমত কিছু প্রকাশিত হয় তবে তাহা উদ্যানে রোপণ করিবার জন্য ভগ্ন ঝামা কিম্বা খোলাকুচি সার মৃত্তিকা এবং বালি একত্র মিশ্রিত করিয়া এক টব পরিপুর্ণ করিবেক, পরে ঐ চারা তাহার উপরে পুতিয়া দিবে।

স্থলজ উদ্ভিজ্জের বিষয়।

ভূমিতে যে সকল উদ্ভিজ্জ জন্মিয়া থাকে তাহাদিগের মধ্যে কতকগুলিন মনুষ্যের অত্যন্ত প্রয়োজনীয়, তদ্ভিন্ন

অন্যান্য সমুদয় এক্ষণে অকর্ম্মণ্য বলিয়া স্বীকার করিতে হইবেক, কারণ ইহাদিগের গুণ প্রকাশ নাই কিন্তু এ সমুদয় দুই শ্রেণীতে বিভক্ত আছে, অর্থাৎ একহায়নিক ও বহুহায়নিক। যাহারা বৎসরের মধ্যে নিরূপিত সময়ে জন্মায় এবং পরে ফল ফুল উৎপাদন করিয়া কিছু দিনান্তে শুষ্ক হইয়া যায় তাহাদিগকে একহায়নিক কহে। রোপণ করণ কালে ইহাদিগের স্বভাবানুসারে মৃত্তিকার বিষয় বিবেচনা করা অতি কর্ত্তব্য, কারণ এই সকল উদ্ভিজ্জের মূল অধিক দূর গমন করিতে পারে না, অতএব অতি নিকটে অধিক রস না পাইলে ইহাদের জীবন কি প্রকারে রক্ষা হইতে পারে?

যাহাদিগের প্রকাণ্ডে এবং ফলে অধিক জল থাকে তাহাদিগের পক্ষে হাল্‌কা বালুকাময় ভূমি উপাদেয় হইতে পারে, যথা তরমুজ, ফুটী, ইত্যাদি।

যাহাদিগের কাণ্ড মৃত্তিকাতে আচ্ছাদিত হইয়া বৃদ্ধি পায় তাহাদিগের পক্ষে মিশ্রিত মৃত্তিকা অতি উত্তম।

যাহাদিগের শাখা-বিশিষ্ট মূল তাহাদিগের পক্ষে চিক্কণ মৃত্তিকা উপযোগিনী হইতে পারে।

এই প্রকারে কোন স্থানে কৃষিকার্য্য নির্ব্বাহ করিতে যাইলে তথায় কিরূপ উদ্ভিজ্জ উৎপত্তি হইতে পারে তাহা ঐ উপরি লিখিত নিয়মানুসারে নিরূপণ করিতে হইবেক। উদ্ভিজ্জদিগের স্বভাবতঃ উৎপত্তি হইবার জন্য ভিন্ন২ সময় নিরূপিত রহিয়াছে, এজন্য পূর্ব্বে তাহা জ্ঞাত হওয়া অতি আবশ্যক, কিন্তু বীজ প্রাপ্ত হইবামাত্র তাহা নিরূপিত করিবার এমত কোন উপায় দেখি না।

উদ্ভিজ্জ স্বদেশীয় হইলে উহা জন্মিবার সময় দেখিয়া পুনশ্চ রোপণ করিবার কাল নিরূপিত হইতে পারে। কিন্তু যদি বৈদেশিক হয়, তবে পরীক্ষা দ্বারা কিম্বা সেই দেশীয় কোন ব্যক্তিকে জিজ্ঞাসা করিলে নিরূপণ হইতে পারে। পরীক্ষা দ্বারা নিরূপণ করিতে হইলে এই এক অতি সহজ ধারা আছে, যথা, এই দেশের মধ্যে শীত, গ্রীষ্ম, বর্ষা এই তিন কালে তিন বার বপন করিলে তাহা নির্দ্ধারিত হইতে পারিবেক। যদি অকালে বীজ বপন করা হয় তবে ঐ ঋতু উদ্ভিজ্জের স্বভাবের সহিত সম্মিলন না হওয়াতে তৎসমুদয় নষ্ট হইবার সম্ভাবনা, যথা, পালঙ্গ শাকের বীজ বর্ষাকালে বপন করিলে কিছুই ফলদায়ক হইতে পারে না। যদি শীতল দেশীয় কোন বীজ বপন করিতে হয়, তবে এই দেশে শীতের প্রথম অবস্থা ইহাদিগের পক্ষে অতি উত্তম সময় হইতে পারে। এই জন্য কপি, শালগাম, গাজর ইত্যাদি সমুদায় শীতের আরম্ভেই রোপণ করা যায়, কারণ পূর্ব্বাহ্নে পুতিলে অধিক বর্ষার জলে পচিয়া নষ্ট হইয়া যাইতে পারে।

বহুহায়নিকদিগের পক্ষে উক্ত প্রকার মৃত্তিকার বিষয় বিবেচনা না করিলে কদাচ উৎপন্ন হইতে পারে না। যাহাদিগের মূল কোমল এবং রসে পরিপূর্ণ, তাহাদিগের পক্ষে বালি এবং চিক্কণমৃত্তিকাযুক্ত ভূমি উপযোগিনী হইতে পারে, যথা নারিকেল বৃক্ষের মূল অতিশয় কোমল এবং রসযুক্ত এই জন্য বেহার প্রদেশের শুষ্ক কঠিন চিক্কণ মৃত্তিকাতে রোপণ করিলে ইহার মূল সকল বিদীর্ণ করণ পূর্ব্বক মৃত্তিকায় প্রবেশ করিতে পারে না এবং তাদৃশ রস পাইতেও পারে না, এজন্য বেহার

প্রদেশে কখন এই বৃক্ষ উৎপন্ন হয় না, কিন্তু যাহাদিগের শাখাবিশিষ্টমূল তাহাদিগের পক্ষে এই স্থান উপযুক্ত হইতে পারে, যথা, আম্র, নিচু, ইত্যাদি।

বাহ্যবস্তুর সহিত উদ্ভিজ্জদিগের জীবনোপযোগি ক্রিয়ার সম্বন্ধ বিষয়।

আমরা পূর্ব্বে প্রকাশ করিয়াছি যে জল, বায়ু, উত্তাপ এবং মৃত্তিকা, এই কএক বস্তু, উদ্ভিজ্জদিগের উৎপত্তি ও বৃদ্ধির কারণ হইয়াছে; তৎপ্রযুক্ত ইহারা পরিমাণানুসারে উদ্ভিজ্জদিগের অন্তর্গত হইয়া তথায় স্বীয়২ অংশ সঞ্চয় করিয়া রাখে এবং কিয়দংশ বহির্গত হইয়া যায়। এইরূপ রাশিং ক্রমশঃ সঞ্চিত ও মিশ্রিত হইয়া উদ্ভিজ্জদিগকে নিয়ত বৃদ্ধিশীল করিতেছে, যথা, মূলাগ্রভাগে কতিপয় ছিদ্র আছে তদ্দারা পৃথিবী হইতে নানাবিধ বস্তু জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া পত্রে উত্তোলন করিতেছে, এবং পত্রের নিম্নভাগে যে সকল রন্ধ্র আছে তাহাতে বায়ু এবং বায়ু সংযুক্ত রস প্রবেশ করিতেছে। এই দুই রস একত্র সূর্য্য উত্তাপে পরিপাক পাইয়া দুই অংশ হইতেছে। প্রথমতঃ একাংশ সারভাগ প্রকাণ্ড মধ্যে ব্যাপৃত হইয়া নূতন কাষ্ঠ বৃদ্ধি করিতেছে এবং অন্য জলীয়াংশ ঘর্ম্ম হইয়া ঐ পত্র রন্ধ্র দিয়া বহির্গত হইতেছে। যদ্যপি ঐ চারি বস্তুর কৌশলদ্বারা কৃষিকার্য্য নির্ব্বাহ হয়, তবে ইহাদিগকে কি পরিমাণে এবং কি প্রকারে ভিন্ন ভিন্ন

উত্তেজনায় বিনষ্ট হইতে পারে, এই কারণবশতঃ দীর্ঘ এক শাঁকো নির্ম্মাণ করিয়া তাহার উপরে এক গৃহ প্রস্তুত করিবেক এবং ইহার দুইপার্শ্বে তিন চারি পিঁড়ী নির্ম্মাণ করিয়া তাহাদিগের উপর ঐ শীতল দেশীয় চারা সকল গামলায় পুতিয়া শ্রেণীবদ্ধ পূর্ব্বক বসাইয়া রাখিবে, এবং প্রতিদিবস সায়ংকালে জল দিবে;ক্রমশঃ এইরূপ কার্য্য দ্বারা চারাবৃদ্ধি ও সতেজ হইয়া উঠিলে প্রতিদিবস প্রাতঃকালে রৌদ্রে বাহির করিয়া দিবে। পরে এই দেশীয় উত্তাপ সহ্য হইলে শীতকালে এক অনাবৃত স্থানে পুতিয়া দিবে,কিম্বা কৃষক যদি বিবেচনা করেন যে ঐস্থানের উত্তাপ সহ্য হইবে না তবে ঐ চারা সকল কোন শীতল স্থানে পুতিয়া দিবে। শীতল দেশীয় চারা সকল এই দেশে রোপণ করিবার জন্য শীতকাল উপযুক্ত সময় নির্দ্ধারিত হইয়াছে কারণ তৎকালের উত্তাপ শীতলদেশীয় উত্তাপের সহিত সম্মিলন হইতে পারে। এই জন্য শালগাম, কোপি, ইত্যাদি এই সময়ে রোপণ করা যায়। কিন্তু এই দেশীয় উদ্ভিজ্জদিগের জন্য উত্তাপের বিষয় তাদৃশ বিবেচনা করার আবশ্যকতা নাই, কেবল যে কালের উত্তাপে যে উদ্ভিজ্জ জন্মিয়া থাকে সেই কালে তাহাদিগকে রোপণ করিবেক। যদি ছায়া দ্বারা উত্তাপের হীনতা হয় তবে ঐ চারা সকল পৃথিবী হইতে যে রস আকৃষ্ট করিবে তাহা উপযুক্ত উত্তাপাভাব প্রযুক্ত পরিপাক না পাইয়া কেবল শাখায় এবং পত্রে সঞ্চিত হইয়া থাকে, তাহাতে ইহারা কেবল স্ফীত হইয়া বৃহদাকার বিশিষ্ট এবং শ্বেতবর্ণ হয়, এই অবস্থায় শাখা সকল কঠিন না হইয়া কোমল হয়, যদি ইহাতে কোন হানি না হউক

তথাপি উক্ত উদ্ভিজ্জ কখন ফল ফুল উৎপাদন করিবেক না। যদি কোন উপায় দ্বারা ফুল উৎপত্তি হয় তবে তাহা সম্পূর্ণরূপে বিকশিত হইবে না এবং সুগন্ধ সঞ্চার হইবেক না। যদি কোন উদ্ভিজ্জ তাহার সহনাতিরিক্ত উত্তাপে রোপিত হয় এবং তথায় যদি তাদৃশ রস না থাকে তবে ইহার পত্র হইতে যত অধিক রস বহির্গত হইবেক তৎপরিমাণে মূলদ্বারা পৃথিবী হইতে আকৃষ্ট হইবেক না; তৎপ্রযুক্ত নবীন পত্র সকল ম্রিয়মাণ ও শুষ্ক হইয়া যাই-বেক, যদি এইরূপ উত্তাপে মৃত্তিকায় এবং বায়ুতে রস থাকে তবে অধিক উত্তেজনায় এত অধিক রস আকর্ষণ করে, যে তাহা ঐ উদ্ভিজ্জ পরিপাক করিতে পারে না, তজ্জন্য জলীয়ভাগ অধিক সঞ্চিত হইয়া ঐ পূর্ব্বোক্ত প্রকারে শাখা পল্লবকে স্ফীত করিয়া দীর্ঘাকার বিশিষ্ট করে, কিন্তু ফুল ফল তাহাতে কখন উৎপন্ন হইবেক না। এই দুই প্রচণ্ড উত্তাপের বিষয় লিখিয়া আমরা বিবেচনা করিতেছি যে ইহা সর্ব্বদা ঘটিত হয় না। যখন এইরূপ হইবেক তখন কোন উপায়ক্রমে উত্তাপের হীনতা করিতে পারিলে এই অপকার হইবার সম্ভাবনা থাকিবেক না। এই সকল কারণ বিবেচনা করিয়া আমাদিগের বোধ হইতেছে যে, এই দেশীয় কোন উদ্ভিজ্জের প্রতি অধিক উত্তাপ সংলগ্ন করিবার আবশ্যক নাই কারণ স্বাভাবিক উত্তাপের দ্বারা সকল কৃষিকার্য্য নির্ব্বাহ হইতে পারে, কেবল শাখাচ্ছেদে কোন চারা উৎপাদন করি-বার জন্য সর্ব্ব সময়ে সমভাব উত্তাপ আবশ্যক হয়। তৎ-প্রযুক্ত তদুপরি কাঁচ পাত্র আচ্ছাদন দিয়া প্রয়োজন সম্পন্ন

উদ্ভিজ্জ প্রতি ব্যবহার করিলে নিয়মিতরূপ হইতে পারে তাহা আমরা নিশ্চয় বলিতে পারি না, তথাপি আমাদের মনে অনুসন্ধানদ্বারা যাহা উপস্থিত হইয়াছে তাহা যৎকিঞ্চিৎ লিখিতেছি। প্রথমতঃ, উদ্ভিজ্জদিগের সমুদয় যন্ত্র স্বীয় স্বীয় কর্ম্মে প্রবৃত্ত করিবার জন্য উত্তাপ আবশ্যক করে, কিন্তু ইহা সমভাগে থাকিলে ঐ যন্ত্র সকল বিশ্রাম না পাইয়া এমত ক্লান্ত হয় যে তাহাদিগের মধ্যদিয়া রসের চলাচল বন্ধ হওয়াতে বৃক্ষের হানি হইতে পারে।

পূর্ব্বোক্ত বিঘ্ন নিবারণ নিমিত্ত শীতলতা প্রয়োজন বিধায় নিশাগমে এবং হিম ঋতুর আগমনে উত্তাপের হ্রাস হয়, এবং পুনশ্চ দিবাভাগে ও অন্য ঋতুতে তাহা পূর্ব্বমত প্রবল হয়। এই ব্যবস্থা উদ্ভিজ্জদিগের জীবনোপযোগী ক্রিয়ার সহিত সম্মিলন পূর্ব্বক নির্দ্ধারিত করা আছে, দিবাভাগে ইহাদিগের সমুদয় রস পরিপাক হইতে থাকে এবং তাহার কিয়দংশ বাষ্প স্বরূপ হইয়া পত্র হইতে বহির্গত হয় কিন্তু রজনীযোগে তাদৃশ উত্তেজনা না থাকাতে মূলদ্বারা রস আকর্ষণে এবং নিশার শিশির পাতে সর্ব্বাংশে পূর্ণ হইয়া থাকে সুতরাং প্রভাতে দিবাভাগের ন্যায় রস সংযোগ প্রযুক্ত ক্ষীণতা আর থাকে না, ঋতু পরিবর্ত্তন হওয়াতে ইহাদিগের প্রতিও সেইরূপ গুণ প্রকাশ করে।

এতদ্দেশীয় উত্তাপের বিষয় বিবেচনা করিতে হইলে ইহা নিশ্চয় বোধ হইবে যে শীত, গ্রীষ্ম, এবং বর্ষা এই তিন ঋতুতে তিন প্রকার উত্তাপ হইয়া থাকে এবং তদনুসারে উদ্ভিজ্জ সকল তিন প্রকারে উৎপন্ন হয় যথা, গ্রীষ্মকালে অর্থাৎ

ফাল্গুন অবধি জ্যৈষ্ঠ পর্য্যন্ত তরমুজ, ফুটি, শশা ইত্যাদি কতিপয় উদ্ভিজ্জ জন্মিয়া থাকে কিন্তু ইহাদিগকে অন্য ঋতুতে রোপণ করিলে কদাচ উৎপন্ন হইতে পারে না, কারণ ইহা-দিগের বীজ অঙ্কুরিত করিবার জন্য যেরূপ উত্তাপ আবশ্যক তাহা বর্ষা কিম্বা শীত ঋতুতে কদাচ পাওয়া যাইতে পারে না। এই জন্য যদি ইহাদিগের বীজ এই দুই সময়ে রোপণ করা যায় তবে পচিয়া নষ্ট হইবার সম্ভাবনা, এবং বর্ষার উত্তাপে যাহারা উৎপন্ন হইয়া থাকে তাহাদিগের জন্য গ্রীষ্মের কিম্বা শীতের উত্তাপ কখন উপযোগা হইতে পারে না, যথা, ইক্ষু। ইহাদিগকে পূর্ব্বাহ্নে প্রস্তুত করিবার জন্য গ্রীষ্মের অবসানে রোপণ করিয়া থাকে, কিন্তু অধিক জল সেচ-নের আবশ্যক হয় নতুবা প্রচণ্ড রৌদ্রে সমুদয় শুষ্ক হইয়া যায়। শীতের উত্তাপে নানা প্রকার বৈদেশিক এবং এতদ্দে-শীয় বনজ সকল উৎপন্ন হইয়া থাকে। তাহাদিগকে অন্য দুই কালে রোপণ করিলে পচিয়া কিম্বা শুষ্ক হইয়া যায়, অতএব কোন চারা রোপণ করিবার সময়ে এই তিনের মধ্যে কোন্ উত্তাপ তাহার যোগ্য হইতে পারিবেক, তাহা বিবে-চনা করা কৃষকের অতিকর্ত্তব্য। গ্রীষ্ম আসিয়া উপস্থিত হইলে সূর্য্য দেদীপ্যমান হইয়া তেজোবর্ষণ পূর্ব্বক পৃথিবীকে নীরস করেন তাহাতে উদ্ভিজ্জগণ মধ্যে ঊর্দ্ধভাগে আত্যন্তিক রসা-কৃষ্ট হইবাতে উহাদিগের পত্র হইতে ঘর্ম্মস্বরূপ রস বহি-র্গত হইতে থাকে, তাহাতে মূলের শোষণ-শক্তি বৃদ্ধি হইয়া তাহাতে অধিক রস পৃথিবী হইতে আকৃষ্ট করে এই জন্য মূলে জল দেওয়া আবশ্যক; কিন্তু স্বভাবতঃ দক্ষিণ বায়ুসঞ্চা-

লিত হওয়াতে কিয়দংশ রস সঞ্চিত হইতে থাকে। এই ঋতুর প্রভাব এই দেশে প্রবল, অন্য ঋতুর আগমনে কেবল কিঞ্চিৎ বৈলক্ষণ্য হয়, এই জন্য এখানে সর্ব্ব সময়ে উদ্ভিজ্জ সকল উৎপন্ন হইতে পারে। গ্রীষ্মের প্রথম অবস্থায় যে সকল রস শীতকালে পরিপাক পাইয়া সঙ্কুচিতরূপে কাণ্ডমধ্যে সঞ্চিত ছিল তাহা এক্ষণে উত্তেজনায় স্ফীত হইয়া কুজ্ঝটিকার জলে কিম্বা কখন বারিদবারি সংযোগে অধিকাংশ উদ্ভিজ্জদিগকে বিকশিত এবং নবীন শাখা পল্লবে বৃদ্ধি শীলকরে। কিন্তু পুষ্পোদ্গম সময়ে যদি অধিক বর্ষা এবং উত্তরীয় বায়ু প্রবাহিত হয় তবে উদ্ভিজ্জদিগের রসশোষণ হ্রাস হইয়া প্রচুররূপে পুষ্প ধারণে বিরত রাখে, এবং তৎকারণ বশতঃ ফলের হানি অবশ্য হইয়া থাকে। এই দুর্ঘটনা নিবারণ করিবার এমত কোন উপায় আমরা করিতে পারি না, কিন্তু তৎপূর্ব্বে ঐ মুকুল সকল প্রস্ফুটিত হইয়া যাহাতে শীঘ্র ফল উৎপাদন করে, এমত কোন কৌশল অবলম্বন করা অতিকর্ত্তব্য। যদি উদ্ভিজ্জদিগের মুলে সার মৃত্তিকা দিয়া জল দেওয়া যায় তবে উভয় উত্তাপে এবং জল সংযোগে পুষ্প সকল বহির্গত হইয়া ফলবান্ হয়। পরে উত্তাপের বৃদ্ধি হইলে এই কালে ফলের রস উত্তমরূপে পরিপাক পাইয়া মিষ্ট হয়। অন্যান্য দেশে যথায় এইরূপ উত্তাপ নাই তথায় ফল কখন এতাদৃশ মিষ্ট হয় না। এই প্রকারে উদ্ভিজ্জেরা ফল ফুল ধারণে অত্যন্ত উত্তেজনা প্রযুক্ত এমত ক্লান্ত হয় যে, বর্ষা আসিয়া রস প্রদানদ্বারা যদি তাহাদিগকে তৃপ্ত না করিত তবে সমুদয় বিনষ্ট হইত। এইরূপ স্বভাবসিদ্ধ উপায় ব্যবস্থা দেখিয়া মনুষ্যেরা সকল উদ্যানের

তদনুযায়ি কার্য্য নির্ব্বাহ করিবেন এবং চারার মূলে আল-বাল অর্থাৎ মাদা বান্ধিয়া জল দিবে। কিন্তু দুই প্রহরের সময় কখন জল দিবে না, কারণ তৎকালীন অত্যন্ত উত্তেজন প্রযুক্ত তাহা মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত না হইয়া সমুদয় পত্র মধ্যে আসিয়া সঞ্চিত হয় এবং পরিপাক না পাইয়া উত্তেজনাবসানে পত্রকে ম্রিয়মাণ করে। গ্রীষ্ম অপেক্ষা বর্ষার উত্তাপ অধিক, কারণ এই সময়ে এক এক দিবসে এমত গুমট হইয়া থাকে যে তাহাতে জীবন সংশয়াপন্ন হয়, কেবল বারিদ বারি পতিত হইলে বায়ু কিঞ্চিৎ শীতল হয়। উদ্ভিজ্জেরা এই উত্তাপে অপর্য্যাপ্ত রস ভোগ করিয়া উত্তমরূপে পরিপাক পাওয়াতে নবীন শাখা পল্লবে বৃদ্ধিযুক্ত হইতে থাকে। শীতের উত্তাপ উক্ত দুই প্রকার উত্তাপ অপেক্ষা অতি স্বল্প, এই জন্য শীতলতা দ্বারা উদ্ভিজ্জদিগের নবীন রস বাহিনী শিরা সকল সঙ্কুচিত হইয়া থাকে, এবং পৃথিবীস্থ সমস্ত বস্তু নীরস হইতে থাকে, উত্তেজনা কিছুই থাকে না। উদ্ভিজ্জদিগের রস গাঢ় হইয়া ঐ সঙ্কুচিত শিরা দিয়া অতি মৃদুভাবে সঞ্চালিত হইতে থাকে, তাহাতে কোমল শাখা সকল এমত কঠিন হয় যে শীতের প্রভাবে কোন হানি হইতে পারে না। কৃষি-কার্য্যের এই এক নিয়ম যে কোন বৈদেশিক চারা রোপণ করিতে হইলে ইহার জন্মস্থানের উত্তাপের সহিত সে স্থানের উত্তাপ সমন্বয় করা অতি কর্ত্তব্য। ইংলণ্ডদেশ হইতে যদি কোন চারা আনিয়া রোপণ করিতে হয়, তবে এই দেশীয় উত্তাপ কোন উপায় ক্রমে ন্যূন করিয়া ঐ শীতল দেশীয় উত্তাপের ন্যায় করিতে হইবেক, তদ্ভিন্ন ঐ চারা অত্যন্ত

করিবেক, কিন্তু অন্য পাত্র আচ্ছাদন দিলে তন্মধ্যে অন্ধকার হইয়া ঐ কোমল পত্র সকল শ্বেতবর্ণ হইয়া যায়। যদি এই দেশ অপেক্ষা উত্তাপিত দেশ হইতে কোন চারা আনিয়া রোপণ করিতে হয়, তবে তৎসমযোগ্য উত্তাপ শীতল দেশীয় উত্তপ্ত গৃহে যে প্রকার নির্ম্মাণ হইয়াছে তদুপায় ক্রমে করা যাইতে পারে। কিন্তু ইহাতে অধিক ব্যয় হয়, এই জন্য এক সুলভ বিধি আছে যে ঐ চারার উপরে রজনীযোগে এক আচ্ছাদন দিলে ঐ স্থানের উত্তাপ বহির্গত হইয়া যাইতে পারে না, এই জন্য ঐ স্থান উষ্ণ থাকাতে চারার প্রতি কোন হানি হয় না। জন্তুদিগের দেহে যেরূপ উত্তাপ উৎপত্তি হইয়া থাকে, বিশেষ কোন কারণ ব্যতীত উদ্ভিজ্জ দিগের কাণ্ড মধ্যে তাহা কখন উদ্ভব হয় না, কেবল বায়ু এবং পৃথিবীর উত্তাপে উত্তপ্ত হইয়া থাকে, এই জন্য আমাদিগের বোধ হইতেছে যে পৃথিবীস্থ ধাতু বস্তুর সাহায্য অপেক্ষা উত্তাপ এবং রসের দ্বারা উদ্ভিজ্জদিগের বৃদ্ধি হইতেছে।

বায়ুর উত্তাপের বিষয় তাপ পরিপাক যন্ত্রে নিরূপণ করা যাইতে পারে, কিন্তু পৃথিবীর উত্তাপের বিষয় জ্ঞাত হওয়া অতি কঠিন। যদিও আমরা পৃথিবীর অতি নিম্নভাগের বিষয় জানিতে ইচ্ছা করি না, তথাপি উপরি ভাগ যাহাতে উদ্ভিজ্জদিগের মূল বিস্তীর্ণ হইয়া আহার আয়োজন করে তথাকার উত্তাপের বিষয় অনুসন্ধান করা অতি আবশ্যক, ইউরোপীয় উদ্ভিজ্জবেত্তারা এ বিষয় যেরূপে প্রকাশ করিয়াছেন তাহা দেখিয়া নিরূপিত হইতেছে যে

বায়ুর উত্তাপ অপেক্ষা পৃথিবীর উত্তাপ অধিক, কারণ, বায়ুর উত্তাপ পত্রে সংস্পর্শ হইলে যে পরিমাণে রস বহির্গত হয় তদপেক্ষা পৃথিবীর উত্তাপে অধিক উত্তেজিত হইয়া মূল যদি রস আকর্ষণ না করে তবে পত্র সকল শুষ্ক হইয়া যাইতে পারে। গ্রীষ্মের প্রথম অবস্থায় যখন উদ্ভিজ্জেরা পুষ্পোৎপাদন করিতে থাকে তৎকালীন পৃথিবীর উত্তাপ বায়ু অপেক্ষা প্রতি মাসে বাড়িতে থাকে। পরে বর্ষার শেষ পর্য্যন্ত ইহার উত্তাপ সমভাবে থাকিয়া উদ্ভিজ্জদিগের শাখা পল্লব কঠিন করিতে থাকে এবং রসকে গাঢ় করিতে থাকে, কারণ এইরূপ না হইলে শীতের আগমনে কোমল পত্র সকল বিনষ্ট হইতে পারে। পৃথিবীর উপরিভাগ অপেক্ষা নিম্নভাগে ক্রমনুযায়ি উত্তাপের ন্যূনতা হইয়াছে তৎপ্রযুক্ত যদি কোন বৃক্ষের মূল অবধি প্রকাণ্ডের কিয়দ্দূর পর্য্যন্ত মৃত্তিকায় পুতিয়া রাখা যায় তবে ঐ মূলের আবশ্যক অনুযায়ি উত্তাপাভাব প্রযুক্ত অধিক রস আকর্ষণ করিতে পারে না এবং বায়ুর উত্তাপে পত্রের রস বহির্গত হইলে সমুদয় শুষ্ক হইয়া যাইতে পারে, এই জন্য কৃষক কখন ২ মূল খনন করিয়া সূর্য্য উত্তাপে বহির্গত করিয়া দিবে। যদি কোন বৈদেশিক বৃক্ষ এই দেশে রোপণ করাতে উত্তাপের বৈলক্ষণ্য প্রযুক্ত ফল উৎপাদন না করে তবে প্রথমত ইহা জ্ঞাত হওয়া উচিত যে ঐ বৃক্ষ জন্ম স্থানের উত্তাপ অপেক্ষা এইদেশীয় উত্তাপ অধিক কিম্বা স্বল্প হওয়াতে এইরূপ হইয়াছে, যদি স্বল্প উত্তাপ প্রযুক্ত এইরূপ হইয়া থাকে তবে ঐ বৃক্ষের মূল খনন করিয়া সূর্য্য কিরণে বহিষ্কৃত রাখিবেক এবং কতিপয় শাখা ছেদ করিয়া দিবে, এক মাস

পর্য্যন্ত ঐ অবস্থায় রাখিয়া মূলের খাতে সার পরিপূর্ণ করিয়া জল দিলে নবীন শাখা পল্লব হইয়া পুষ্প উৎপাদন করিবেক। যদি অধিক উত্তাপ প্রযুক্ত পুষ্প না হইয়া থাকে তবে মূলে মৃত্তিকা রাশী করিয়া তাহার চতুষ্পার্শ্বে খড় বিস্তীর্ণ করিয়া জল দিবে।

জলের বিষয়।

আমরা চতুর্ব্বিধ বস্তুর মধ্যে উত্তাপের বিষয় বলিয়া জল জীবনোপযোগি ক্রিয়া সম্পন্ন করত যেরূপ উদ্ভিজ্জ দিগকে বৃদ্ধিশীল করিতেছে তাহার বিষয় কিঞ্চিৎ বলিতে প্রবৃত্ত হইলাম, পাঠকবর্গ এই স্থলে বিবেচনা করিবেন যে জীবনের পক্ষে জীবন ব্যতীত উপায় নাই, ইহাতে অবগাহন কিম্বা ইহা পান করাতে যেরূপ পশুদিগের দেহ স্নিগ্ধ করে এবং আহারীয় দ্রব্যের সহিত মিশ্রিত হইয়া ভক্ষিত হওয়াতে রক্ত উৎপত্তি করে, উদ্ভিজ্জদিগের প্রতিও তদ্রূপ উপকার করিতেছে। বারিবর্ষণ হইলে ইহারা উত্তাপ হইতে বিরত হইয়া শীতল হয় এবং পৃথিবী হইতে মূল দ্বারা যে সকল আহারীয় দ্রব্য আকৃষ্ট করে তাহা বারিসংযোগে প্রকাণ্ড মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া পরিপাকানন্তর রস উৎপত্তি করিতেছে এই কারণ বশতঃ উদ্ভিজ্জদিগের স্বভাব অনুসারে উপযুক্ত পরিমাণে বারি প্রদান করা কৃষিকার্য্যের প্রধান কার্য্য হইয়াছে। যদি কোন ভূমিতে কিঞ্চিম্মাত্র রস না থাকে কিম্বা জলেতে প্লাবিত হইয়া থাকে তবে তাহাতে কোন উদ্ভিজ্জ

উৎপত্তি হইতে পারিবেক না, কেবল জলজ এবং গেঁড়ু হইতে যে সকল উদ্ভিজ্জ উৎপত্তি হয় তাহারা এই দুই অবস্থায় অনায়াসে জন্মাইতে পারে কারণ জলজদিগের স্বভাব এরূপ যে জলে থাকিলেও পচিয়া যায় না এবং গেঁড়ু সকল পত্র এবং মূল বিহীন হইয়া শুষ্ক মৃত্তিকায় জীবিত থাকিতে পারে এতদ্ভিন্ন অন্যান্য উদ্ভিজ্জ সমূহের জন্য জলের পরিমাণ বিষয় বিবেচনা করা অতি কর্ত্তব্য। স্বভাবতঃ শীত অবধি গ্রীষ্ম পর্য্যন্ত ভূমি সকল নীরস হইতে থাকে এবং বায়ুরও তদ্রূপ রসহীন অবস্থা হয়, যদিও নিশার শিশির এবং গ্রীষ্মকালের কখন প্রচণ্ড ঝড় এবং বৃষ্টি হইয়া উদ্ভিজ্জদিগের জীবন রক্ষা করে এবং ফল ফুল উৎপাদন করিতে রত করে তথাপি অবশেষে ইহারা নীরস হইয়া এমত ক্লান্ত হয় যে কিছু উপশম না করিলে সকলই বিনষ্ট হইতে পারে এই জন্য বর্ষা আসিয়া নিয়ত, বারি বর্ষণ করাতে উদ্ভিজ্জেরা উভয় উত্তাপ এবং প্রচুর রস ভোগ করিয়া শাখা পল্লব বৃদ্ধি করিতে থাকে। উদ্ভিজ্জদিগের বৃদ্ধিশীল অবস্থায় মৃত্তিকা প্রচুর রসে পরিপূর্ণা রাখা অতি কর্ত্তব্য কারণ তৎকালে নবীন পত্র সকল উৎপন্ন হয় এবং ইহাদিগের উপরিভাগ হইতে রস ঘর্ম্মের স্বরূপ হইয়া অধিক বহির্গত হয় তাহাতে মূলের শোষকতা শক্তি বৃদ্ধি হইতে থাকে। পত্র সকল যত কোমল অবস্থায় থাকিবেক ততই ইহাদিগের হইতে রস বহির্গত হইতে থাকিবেক কারণ ইহারা সূর্য্য উত্তাপ স্পর্শ করিবা মাত্র অতিশয় তীক্ষ্ণ উত্তেজনায় আক্রান্ত হয় কিন্তু কিঞ্চিৎ পক্ক হইলে রস বহির্গত হইবার ছিদ্র সকল মুদিত হওয়াতে তাদৃশ রস আর

বহির্গত হয় না, এই সকল কারণ বিবেচনা করিয়া আমরা এই বিধি প্রকাশ করিতেছি যে চারাদিগের বৃদ্ধিশীল অবস্থায় ভূমি সতত সরস রাখিবেক।

আমাদিগের এতদ্দেশীয় সামান্য কৃষকদিগের মধ্যে এক হানিজনক ব্যবস্থা প্রচলিত আছে, কোন চারায় জল দিতে হইলে তাহারা পূরিত কলসীর প্রবল ধারায় জল ঢালিয়া থাকে কিন্তু তাহাতে যে স্থলে ঐ জল ধারা পড়ে তথা-কার মৃত্তিকা ধৌত হইয়া বহির্গত হওয়াতে এক গর্ত্ত হইয়া মূল সকল বহিষ্কৃত হয়। যদি ক্রমশঃ জল দেওয়া হয় তবে সমুদয় জল আসিয়া ঐ গর্ত্তে স্থিত হওয়াতে সেই স্থলের মূল সকলকে পচাইয়া বিনষ্ট করিতে পারে কিম্বা মূল রৌদ্রে বহিষ্কৃত হওয়াতে শুষ্ক হইয়া যাইতে পারে, এই জন্য আ-মরা ব্যবস্থা দিতেছি যে বোমের দ্বারা জল বিস্তীর্ণ করিয়া দিবে কারণ ইহা হইতে জল অতি সূক্ষ্ম ধারায় পতিত হও-য়াতে সর্ব্বত্র সমভাবে জল পাইতে পারে। যদি বীজ বপন করিয়া গামলায় জল দিতে হয় তবে অতি সূক্ষ্মধার বোমা দ্বারা জল দিবে কিম্বা ইহার অভাবে দুর্ব্বা ঘাসের এক আটি বান্ধিয়া ঐ গামলায় জল ছিটাইয়া দিবে। সাম্বৎসরিক চারার মূলে জল দিতে হইলে সিঞ্চন করিয়া দিবে কিন্তু কৃষক সাবধান হইবেন যে জল দ্বারা চারার মূলে কোন মতে গর্ত্ত না হইতে পারে।

ফলোৎপাদক বৃক্ষের মূলে ইহার মুকুল হইবার পূর্ব্বা-অবধি যদি সার দিয়া সরস রাখা যায় এবং পরে ফল হইলে ইহাদিগকে বান্ধিয়া সূর্য্য উত্তাপ হইতে যদি আচ্ছাদিত রাখা

যায় তবে সেই ফল সকল স্বাভাবিক অপেক্ষা অবশ্য বড় হইবেক, কারণ বৃক্ষ হইতে যে রস আকৃষ্ট হয় তাহা ইহা-দিগের মধ্যে সঞ্চিত হইয়া পরিপাকাভাব প্রযুক্ত সতত স্ফীত করিয়া রাখিবেক, ইহাতে দৃশ্য বড় দেখাইতে পারে কিন্তু স্বাদের অনেক বৈলক্ষণ্য হইবেক, সূর্য্য উত্তাপে যদি ইহাদিগের রস পরিপাক না পায় তবে সেই ফলের জলবৎ স্বাদ হইবেক এই কারণ ফল পরিপক্ক হইবার সময়ে জলের পরিমাণ ন্যূন করা অতি আবশ্যক হইতেছে, ইহাতে কোন ব্যক্তি অনুমান করিতে পারেন যে বর্ষাকালে যে সকল ফল পরিপক্ক হয় তাহাদিগের স্বাদেরত এই রূপ হীনতা হইতে পারে কিন্তু তাহা কখন হইতে পারে না কারণ তৎকালীন বিন্দুপাত হইলে ক্ষণেক কাল মাত্র উত্তাপের হীনতা হইতে পারে পরে সূর্য্য দেদীপ্যমান হইয়া প্রচণ্ড তেজো বর্ষণ পূর্ব্বক পত্র এবং ফল হইতে বহু ঘর্ম্ম নির্গত করেন তা-হাতে ইহাদিগের রস পরিপাক পাইয়া ইহাদিগকে মিষ্ট করে কিন্তু ফল বান্ধিয়া রাখিলে অবশ্য স্বাদের হীনতা হই-বেক। উক্ত কারণ বশতঃ নদীর তটে বালুকাময় ভূমিতে তর-মুজ ও কুটি চাষ করিলে মৃত্তিকায় অধিক রস থাকাতে ফলের স্বাদ স্বভাবিক থাকে কিছুই ন্যূন হয় না। যদি কোন চারার মূলে ইহার পরিমিত অপেক্ষা অধিক জল দিয়া ক্রমা-গত সরস রাখা যায় তবে তাহাতে নবীন শাখা পল্লব উৎ-পত্তি হইতে পারে কিন্তু ফল ফুল হইতে বিরত থাকিবেক, এবং যদি এই ক্ষেত্রে কোন উপায় ক্রমে ছায়া করিয়া দেওয়া যায় কিম্বা ক্রমশঃ অধিক জল দেওয়া যায় তবে ক্ষুদ্র চারা

হইলে মূল পচিয়া বিনষ্ট হইতে পারে এবং বড় চারা প্রতি এই ব্যবস্থায় ইহার হরিৎ বর্ণ লোপ পাইয়া শ্বেতবর্ণ হয়, পরে এইরূপ অবস্থা পরিবর্ত্তন না হইলে নষ্ট হইবার সম্ভাবনা এই কারণ কোন চারার মূলে জল স্থিত হইতে দেওয়া কর্ত্তব্য নহে। যদি কোন ভূমি এইরূপ হয় তবে ইহার জল কোন উপায় ক্রমে বহির্গত হয় এমত করিবেক, কোন নিম্ন চিক্কণ মৃত্তিকা বিশিষ্ট ভূমি জলে পরিপূর্ণ হইয়া কর্দ্দমের ন্যায় হইয়া থাকে তাহাতে উক্ত প্রকার উপায় না করিলে কখন কোন চারা রোপণ করা হইতে পারে না এই ভূমিতে খোয়া এবং বালি মিশ্রিত করিয়া দিলে ইহার জল শীঘ্র অধোগত হইলে উত্তম উৎপাদক ভূমি হয় তৎপ্রযুক্ত মিশ্রিত মৃত্তিকায় কৃষিকার্য্য উত্তমরূপ নির্ব্বাহ হইতে পারে।

গামলায় চারা রোপণ করিবার জন্য ইহার তলায় এক ছিদ্র রাখিয়া তাহার উপরে দুই তিন খানা খোলাকুচি বসাইয়া দিবে, পরে মৃত্তিকায় পরিপূর্ণ করিয়া তাহার উপরে চারা রোপণ করিবেক এই অবস্থায় জল দিলে সমুদয় জল কখন ঐ চারার মূলে স্থিত থাকিবেক না, কারণ ঐ গামলায় যে ছিদ্র আছে তাহা খোলাকুচি দ্বারা সম্পূর্ণরূপে রুদ্ধ করা হয় নাই, এই জন্য ঐ ছিদ্র দিয়া জল অনায়াসে অধোগত হইবেক, কখন২ গামলার মৃত্তিকায় পোকা আসিয়া বাস করাতে ইহারা ঐ মৃত্তিকাকে কোন ক্রমে কর্দ্দমের ন্যায় করিয়া জল অধোগত হইবার পথ রুদ্ধ করে। এই জন্য কৃষকের ইহা গোচর হইবামাত্র ঐ পাত্রের জল বহির্গত হইবার পথ খুলিয়া দিবে, নতুবা তলায় জল বসিয়া ঐ চারাকে বিনষ্ট করিবেক। উদ্ভিজ্জ-

দিগের মূলের মৃত্তিকা পরিমিতরূপ সরস রাখিবার জন্য প্রতি দিবস কিঞ্চিৎ২ জল দিবার ব্যবস্থা পূর্ব্বাপর প্রচলিত আছে এবং তাহাতে চারা সকল বৃদ্ধি হইতেও পারে, বিশেষতঃ চারা রক্ষিত গৃহমধ্যে গামলায় যে সকল চারা রোপণ করা থাকে তাহাদিগের পক্ষে অতি উত্তম ব্যবস্থা হইতে পারে কিন্তু অনাবৃত স্থানে রোপিত চারার পক্ষে বর্ষাকালে তাদৃশ উপাদেয় হইতে পারে না কারণ, বৃষ্টির জল ইহাদিগের উপরে পতিত হইলে তাহা অতিশীঘ্র অধোগত হইয়া যায় এবং বায়ু রসেতে পরিপূর্ণ থাকে তৎপ্রযুক্ত ঐ জল শীঘ্র শুষ্ক হইতে না পারাতে মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত হইয়া এক উপাদেয় রস প্রস্তুত করে, তাহা অতি মৃদু গমনে বৃক্ষদিগের অন্তর্গত হইয়া বহু উপকার করে এই জন্য এই সময়ে জল দিবার প্রয়োজন আর থাকে না, কিন্তু গ্রীষ্মকালে বারিহীন অবস্থায় প্রতি দিবস জল দেওয়া অতি কর্ত্তব্য কিন্তু ইহাতে বর্ষার জলের ন্যায় উপকার দর্শে না, কারণ অল্প জল প্রযুক্ত বায়ু রসেতে পরিপূর্ণ হইতে পারে না তজ্জন্য পত্ররন্ধ্র দিয়া বহু ঘর্ম্ম নির্গত হইতে থাকে এবং তাহাতে মূল উত্তেজিত হয় কিন্তু তাদৃশ রস না পাওয়াতে ইহারা নিষ্কর্ম্মান্বিত হইয়া থাকে, কারণ ঐ অল্প জলের অধিকাংশ বায়ুতে শুষ্ক হইয়া বায়ু এবং অবশিষ্টাংশ আলগা মৃত্তিকায় শীঘ্র অধোগত হওয়াতে মূল তাহা আকর্ষণ করিতে পারে না, পরে বায়ুসঞ্চালন দ্বারা ঐ মূলের মৃত্তিকা এমত শুষ্ক হইতে পারে যে তাহাতে ঐ চারার প্রতি হানি হইবার সম্ভাবনা অতএব কৃষক অতি সাবধান হইয়া বৈকালে বায়ু শীতল হইলে চারার মূলে

এমত পরিমাণে জল দিবে যে তাহা শীঘ্র শুষ্ক হইয়া যাইতে না পারে; যদি ঐ চারার মূলে চিক্কণ মৃত্তিকা থাকে তবে জল অধোগত না হইয়া ইহার সহিত মিশ্রিত হইয়া উপরে থাকিতে পারে, তজ্জন্য আমরা পূর্ব্বে যেমত প্রকাশ করিয়াছি সেইরূপ আল্‌গা করিয়া দিবে কিন্তু সাম্বৎসরিক বনজক্ষেত্রে জল দিতে হইলে ইহাদিগের ক্ষেত্র মধ্যে নালা কাটিয়া জল সেচন করিয়া দিবে, কারণ ইহাতে অধিক জল প্লাবিত হইয়া চারার হানিকারক পোকাদিগকে নষ্ট করিতে পারে এবং ভূমি সতত সরস থাকাতে পত্র সকল কোমল এবং বৃহদাকার হইবেক। মৃত্তিকা শুষ্ক দেখিলে সপ্তাহ অন্তর এইরূপ জল দিবার ব্যবস্থা করিবেক; বীজ বপন করিতে হইলে প্রথমতঃ ক্ষেত্র মধ্যে দাঁড়া বান্ধিয়া উক্ত প্রকারে ভিজাইয়া তাহার নিম্নভাগে বীজ বপন করিলে ইহারা অঙ্কুরিত হইয়া চারা উৎপত্তি করিবেক, পরে মূলের মৃত্তিকা পূরিত করিতে হইলে দুই পার্শ্বের দাঁড়ার মৃত্তিকা ভাঙ্গিয়া দিবে এবং জল আবশ্যক হইলে উক্ত প্রকারে দিবে কিন্তু শাক ক্ষেত্রে এইরূপ না করিয়া ইহার চতুষ্পার্শ্বে দাঁড়া বান্ধিয়া চৌকার ন্যায় করিবে পরে ইহার ভিতরের ভূমি সমান করিয়া বীজ বপন করিবে এবং উক্ত প্রকারে জল দিবে।

বায়ুর উত্তাপ এবং রস।

মূলদ্বারা যে রস আকৃষ্ট হয় তাহা পত্রে যাইয়া পরিপাক পাইলে দুই অংশে বিভক্ত হইয়া থাকে প্রথমতঃ সারভাগ

একাংশ উদ্ভিজ্জদিগের মধ্যে থাকিয়া ইহাদিগকে বৃদ্ধি করে। দ্বিতীয়তঃ জলীয় যে অংশ তাহা ঘর্ম্ম স্বরূপ হইয়া পত্র রন্ধ্র দিয়া বহির্গত হয়। সূর্য্য উত্তাপ এই ঘর্ম্ম বহির্গত হইবার প্রধান কারণ হইয়াছে, সুতরাং কিরণের তীক্ষ্ণতানুসারে এই ক্রিয়া নির্ব্বাহ হইয়া থাকে, কিন্তু বায়ুর অবস্থানুসারে ইহার বৈলক্ষণ্য হইতে পারে, যদি বায়ু শুষ্ক এবং উত্তাপিত থাকে তবে ইহা বৃদ্ধি হইবেক এবং আর্দ্র কিম্বা শীতল থাকিলে হ্রাস হইবেক অতএব বায়ুর এই দুই অবস্থার পরিমাণানুসারে ইহা অধিক কিম্বা অল্প হইবেক, ঘর্ম্ম অধিক বহির্গত হইলে পত্রের রস শুষ্ক হইয়া বিনষ্ট হইতে পারে কিম্বা পরিমিত রূপ বহির্গত হইতে যদি প্রতিবন্ধক হয় তবে উদ্ভিজ্জদিগের রস উত্তমরূপ পরিপাক না পাইয়া বৃদ্ধি হইতে পারে না, এই সকল কারণ বিবেচনা করিয়া কৃষক যদ্দ্বারা বায়ু উদ্ভিজ্জদিগের ঘর্ম্ম পরিমিত রূপ বহির্গত করিয়া ইহাদিগকে সুস্থ অবস্থায় রাখে এমত কোন উপায় অবশ্য করিবেক, কিন্তু বায়ুর এইরূপ অবস্থা সকল নিরূপণ করিবার আমাদিগের কোন বিশেষ উপায় নাই কেবল ডেনিএল সাহেবের রসপরিমাপক যন্ত্রে নিরূপণ হইতে পারে কিন্তু তাহা এই দেশে প্রচলিত না থাকায় এই স্থলে লিখিবার প্রয়োজনাভাব, কিন্তু গাত্রে বায়ু সংস্পর্শ হইলে ইহার আর্দ্র কিম্বা শুষ্ক অবস্থা তাহা কিঞ্চিৎ নিরূপণ করা যাইতে পারে। যথা শীতকালে শুষ্ক বায়ু আসিয়া উপস্থিত হইলে ওষ্ঠ সকল ফাটিয়া যায় এবং গাত্র শুষ্ক হয় কিন্তু আর্দ্র বায়ু বহিলে গাত্র শীতল হয় এবং সরস করিতে থাকে।

যে রাজ্যে যেরূপ বৃষ্টিপাত হইয়া থাকে তথাকার বায়ুতে তৎপরিমাণে রস থাকে, বঙ্গরাজ্যে বর্ষাকালের প্রতি মাসে যত অধিক বৃষ্টিপাত হইয়া থাকে তাহা পরিমাণ করিলে এই নিরূপণ হয় যে সমুদয় জল রাজ্যমধ্যে যদি ব্যাপৃত হইয়া থাকে তবে প্রায় এক হস্ত ও ছয় অঙ্গুলী উর্দ্ধে স্থিত থাকিবেক তৎপ্রযুক্ত আমাদিগের বিবেচনা হইতেছে যে অন্যান্য দেশ অপেক্ষা আমাদিগের এই দেশের বর্ষাকালের বায়ুতে অধিক রস থাকে কিন্তু অন্যান্য কালে ইহা পরিবর্ত্ত হইয়া যায়, তিন কালে তিন প্রকার পরিমাণে রস থাকে অতএব কোন বৈদেশিক চারা এই দেশে আনিয়া রোপণ করিতে হইলে কোন কালের বায়ু ইহার উপযুক্ত হইবেক ইহা অগ্রে নিরূপণ করিয়া সেই কালে রোপণ করিবেক এবং সেই রূপ বায়ু সমভাবে থাকিবেক এমত উপায় অবশ্য করিবেক।

আমরা জ্ঞাত আছি যে বায়ু স্থির থাকিলে রস সমভাবে থাকে কিন্তু সঞ্চালিত হইলে ইহার বেগ বিশেষানুসারে শুষ্ক হইয়া যায় এবং তদনুযায়ী উদ্ভিজ্জদিগের ঘর্ম্ম নিঃসৃত হইয়া থাকে, যদি কোন উপায় ক্রমে বায়ুর গমনাগমন রুদ্ধ করা যায় তবে উদ্ভিজ্জদিগের ঘর্ম্মস্রাব তাহাতেই নিবারিত হইবেক। ইউরোপীয় উদ্ভিজ্জবেত্তারা প্রকাশ করিয়াছেন যে যদি বায়ুর স্থির অবস্থায় কোন স্থান হইতে এক শত গুণ রস বহির্গত হয়, তবে মন্দ২ বায়ুতে তথা হইতে এক শত পঁচিশ গুণ হইবেক এবং ঝটিকা হইলে এক শত পঞ্চাশৎ গুণ বহির্গত হইবেক এই জন্য উদ্যানের চতুর্দ্দিকে প্রাচীর দ্বারা বেষ্টন করিয়া

ইহার ভিতরে বায়ু স্থির রাখিলে ইহার রস সমভাবে থাকিতে পারে অতএব বায়ুর শুষ্কতা কিম্বা ইহার রস সমভাবে রাখা এই দুই যখন যাহা আবশ্যক হইবেক তখন তাহা উপরোক্ত লিখিতানুসারে করিতে হইবেক।

আমাদিগের এই দেশে দুই প্রকার বায়ু আছে পূর্ব্ব দক্ষিণ এবং উত্তর পশ্চিম, পূর্ব্ব দক্ষিণ বায়ু সমুদ্র হইতে উদ্ভব হইয়া অতি আর্দ্র অবস্থায় এই অঞ্চলে আসিয়া উপস্থিত হয়, বিশেষতঃ ইহার আগমনে পর্ব্বতাদির কোন প্রতিবন্ধকতা না থাকাতে উত্তমরূপ সঞ্চালন হইয়া ইহার আর্দ্র স্বভাব প্রযুক্ত এই দেশীয় উদ্ভিজ্জদিগের নিয়মিত ঘর্ম্ম প্রদান করে, এই কারণ চৈত্র বৈশাখ মাসে পৃথিবী নীরস অবস্থায় উদ্ভিজ্জ সকল কেবল বায়ুর রসে শীতল হইয়া জীবন রক্ষা করে।

উত্তর পশ্চিম বায়ু ভূমি ও পর্ব্বত হইতে উদ্ভব হইয়া অতি মৃদু গমনে এই দেশে সঞ্চালিত হইতে থাকে, তৎপ্রযুক্ত ইহাতে শীতের আবির্ভাব হয় কিন্তু ইহা এমত শুষ্ক যে যদি ইহার সতত বেগ থাকিত তবে সমুদয় উদ্ভিজ্জদিগের রস বাহির করিয়া শুষ্ক করিতে পারিত কিন্তু ইহা না থাকাতে উদ্ভিজ্জদিগের জীবনোপযোগীক্রিয়া সকল অতি মৃদুভাবে প্রচারিত হয়, ইহা বাস্তবিক বিবেচনায় ইহাদিগের বিশ্রাম অবস্থা কহিতে হইবেক, এই বায়ুতে যদি কখন ঝড় উপস্থিত হয় তবে উদ্ভিজ্জদিগকে ছিন্ন ভিন্ন করিয়া পৃথিবীতে শস্য হানি করায়, শীতের অবসানে যখন উদ্ভিজ্জ সকল বিকশিত হইতে থাকে তৎকালীন দক্ষিণ বায়ুর পরিবর্ত্তে উত্তর বায়ু আসিয়া উপস্থিত হয় তবে ইহার বেগে গমন অবশ্য হইবেক

সুতরাং তাহাতে অধিক ঘর্ম্ম বহির্গত হওয়াতে যে শিরা সকল সঙ্কুচিত হইয়া রস বহন করিতে না পারায় বিকশিত পুষ্প সকল রসাভাবে শুষ্ক হইয়া যাইতে পারে কিম্বা যে বৃক্ষ বিকশিত হইবার উপক্রম হইতেছে তাহারাও এরূপ হইয়া পুষ্প উৎপাদন করিতে বিরত হয়, বিশেষতঃ আম্রের মুকুল সকল এইরূপ হইয়া থাকে।

সর্ব্বদেশে বায়ু এক প্রকার, কিছুই ভিন্নতা নাই, কেবল ইহার উত্তাপ এবং রসের পরিমাণ বিষয়ে ভিন্নতা আছে, তজ্জন্য উদ্ভিজ্জেরা নানা প্রকার ভিন্ন২ দেশে জন্মিয়া থাকে, অতএব কোন বৈদিশিক চারা এই দেশে আনিয়া রোপণ করিতে হইলে ইহার জন্ম স্থানের বায়ুতে যেরূপ উত্তাপ এবং রস আছে তদ্রূপ এখানে না করিলে কখন উৎপত্তি হইতে পারিবেক না, এই কারণ কোন২ চারার জন্য বায়ু-রস ন্যূন করা কিম্বা বৃদ্ধি করা অত্যন্ত প্রয়োজনীয়, ইহার উপায় ইংলণ্ডীয় উদ্ভিজ্জবেত্তারা যাহা প্রকাশ করিয়াছেন তাহা এদেশে প্রচলিত হইতে পারে না কেবল রস বৃদ্ধি করা কোন উপায় ক্রমে হইতে পারে। যথা এক কাঁচ নির্ম্মিত গৃহ প্রস্তুত করিয়া তম্মধ্যে সতত জল সেচন দ্বারা কিম্বা অন্য কোন উপায় দ্বারা যাহাতে ইহার ভিতর জল থাকিতে পারে এমত করিলে ঐ গৃহ মধ্যে বায়ুর রস অধিক বৃদ্ধি হইবেক, যেমন স্তূপাকার উশীর মূলোপরি জল সেচন করিলে তদার্দ্র গুণ সহকারে গন্ধবহে শীতল হয়। যদি বায়ুর রস ন্যূন করা আবশ্যক হয় তবে ঐ গৃহ মধ্যে দুই নল বসাইয়া এক নলের ভিতর দিয়া উত্তপ্ত জল চালনা করিবেক,

এবং অন্য নল দিয়া তাহা পুনশ্চ যে স্থানে জল উত্তপ্ত হইতে ছিল তথায় আসিয়া উত্তীর্ণ হইবেক, এরূপ ক্রমশঃ করিলে ঐ বায়ুর রস নল দ্বারা শুষ্ক হইয়া যাইবেক কিন্তু গ্রীষ্ম প্রধান দেশে কখন হইতে পারে না এই জন্য আ-মরা ব্যবস্থা প্রকাশ করিতেছি যে চারা রক্ষিত গৃহের বিষয় আমারা পূর্ব্বে লিখিয়াছি তাহার ভিতরে কিম্বা অন্য কোন ছায়াযুক্ত স্থানে ঐ চারা গামলায় বসাইয়া রাখিতে পারে। কখন২ প্রাতে রৌদ্রে বাহির করিয়া দিবে এরূপ ক্রমশঃ করিলে পর সহ্য হইয়া গেলে চারাকে উপযুক্ত স্থান বিবেচনা করিয়া তথায় পূতিয়া দিবে। বায়ুর উত্তা-পের বিষয় বিবেচনা করিতে হইলে পৃথিবীস্থ সমস্ত বস্তুর উত্তাপের পরিমাণ অগ্রে নিরূপণ করা অতি আবশ্যক কারণ এই সকল বস্তুর উত্তাপে বায়ু উত্তাপিত হইয়া থাকে গ্রীষ্মকালের দুই প্রহর সময়ে ইহার প্রত্যক্ষ প্রমাণ আছে কিন্তু উত্তাপ ধারণ করা এবং কাহারো উত্তাপ পরিত্যাগ করা শক্তি এই সকল বস্তুর মধ্যে কতিপয় বস্তুর আছে, যথা ধাতুসকল উত্তাপিত হইলে সেই তাপ ইহাদিগের ভিতরে বহুকালাবধি থাকে, কিন্তু অন্য সকল বস্তুর কেবল উত্তাপ পরিত্যাগ করা শক্তি আছে এই জন্য ঘাস আচ্ছাদিত স্থানে কিছুই উত্তাপ থাকে না কিন্তু কোন স্থানে কঙ্কর বিস্তীর্ণ করিয়া রাখিলে, তথায় বহুকাল উত্তাপ থাকে, যদি কোন চারায় অধিকতর উত্তাপ দিবার আবশ্যকতা হয়, তথায় কঙ্কর বিস্তীর্ণ করিয়া দেওয়া কর্ত্তব্য। তদ্দ্বারা বায়ু অধিক উত্তাপিত হইয়া ঐ চারাতে সংলগ্ন হয়।

তন্নিবন্ধন হেমন্তের প্রাদুর্ভাব হইতে ঐ চারার অনেক রক্ষা হইতে পারে। অপকারের মধ্যে এইমাত্র হয়, তত্রত্য মৃত্তিকা সতত শুষ্ক থাকে। এ ব্যবস্থা এ দেশে প্রচলিত হইতে পারে না, কারণ এদেশে তাদৃশ শীত নাই,চতুর্দ্দিকে ঘাস থাকিলে প্রচণ্ড তপনতেজ স্পর্শ না হওয়ায় তত্রত্য স্থান অনেক শীতল হইতে পারে। অতএব কঙ্কর নির্ম্মিত পথ এবং তৃণাচ্ছন্ন ভূমি এই দুই প্রকার উদ্যানে থাকিলে উদ্যানের শোভা বৃদ্ধি এবং বৃক্ষের পক্ষে উপকার হইতে পারে। সূর্য্যের উত্তাপে পৃথিবীর অভ্যন্তর উত্তাপিত হইলে যদি ঐ উত্তাপ বহির্গত না হইয়া তথায় সমভাবে থাকে, তবে সমুদায় প্রজ্বলিত হইয়া নষ্ট হইবার বিলক্ষণ সম্ভাবনা। এই জন্য স্বাভাবিক এমত এক কৌশল আছে, যে তদ্দ্বারা দিবাবসানে সমুদয় উত্তাপ বহির্গত হইয়া যায়। কিন্তু যে স্থানে মেঘের উদয় হয়, তথায় ইহা বহিষ্কৃত হইতে পারে না। কারণ আচ্ছাদিত দিবাকরে ঐ উত্তাপ যাইয়া লয় পাইতে পারে না, এই জন্য সেই সময়ে অত্যন্ত গ্রীষ্ম বোধ হয়। পরে বৃষ্টিপাত হইলে সূর্য্যের আবরণ নষ্ট হয় সুতরাং ভূমিস্থ উত্তাপ ক্রমশঃ উত্থিত হইলে মৃত্তিকা শীতল হইতে থাকে। ইহা বিবেচনা করিয়া দিবাবসানে যদি কোন চারার উপরে আচ্ছাদন করিয়া দেওয়া যায়, তবে ঐ প্রতিবন্ধকতাপ্রযুক্ত তথাকার উত্তাপ উঠিতে না পারিয়া সেই স্থানেই সমভাবে থাকে, তদ্দ্বারাই কেবল চারার উত্তেজনা বৃদ্ধি হইতে থাকে। অতএব যদি কৃষক এমত অনুমান করে,

যে কোন চারায় অধিকতর উত্তাপ দিবার আবশ্যকতা আছে, তবে উহাকে বারাণ্ডায় কিম্বা আচ্ছাদিত কোন স্থানে রাখিলে তাহার কোন হানি হইতে পারে না। দিবাভাগে উষ্ণতাবস্থায় যে সকল রস পৃথিবী হইতে পরমাণরূপে উঠিয়া বায়ুতে সংলগ্ন হইয়া থাকে, রজনীযোগে উত্তাপ বহির্গত হওয়ায় পৃথিবী শীতল হইলে, সেই সকল রসের পরমাণু একত্রিত হইয়া শিশির রূপে পুনর্ব্বার পৃথিবীতে পতিত হয়। সুতাং পৃথিবীর শীতলতার পরিমাণানুসারে শিশির অধিক কিম্বা অল্প পড়িয়া থাকে, এই জন্য শীত কালে অধিক শিশির পতিত হয় কিন্তু মেঘের উদয় হইলে কখনই শিশির পতিত হইবে না। অতএব বায়ুর উত্তাপ এবং আর্দ্রতা অবস্থা অনুমান করিয়া কৃষিকার্য্য নির্ব্বাহ করিতে হইলে সম্পূর্ণ স্বকীয় নৈপুণ্যরূপ কৌশল আবশ্যক করে। কিন্তু এতৎ প্রদেশে বায়ুর উত্তাপ পরিজ্ঞানের উপায় নাই। যদি জানিবার আবশ্যকতা হয়, তবে ইংলণ্ডদেশীয় বায়ুর উত্তাপ পরিমাপক যন্ত্র দ্বারা নিরীক্ষণ করিলেই তাহার প্রতীতি হইবে।

যেখানে উদ্যান স্থাপন করিতে হইবে যদি তথাকার মৃত্তিকা উন্নতানত হয়, তাহা হইলে তথায় চারা প্রস্তুত করা সুকঠিন। কারণ যদি ভূমি নিম্ন হয়, তবে বর্ষাকালে তথায় নিরন্তর জল থাকায় চারার মূলদেশ পচিয়া যাইতে পারে। যদি উন্নত হয়, তবে অনবরত প্রবল বায়ু সঞ্চার দ্বারা চারা সকল ছিন্ন ভিন্ন এবং তাহাদের রসও

শুষ্ক হইতে পারে, কিম্বা অধিক উত্তাপিত হইলেও ঐরূপ হইতে পারে। অতএব উদ্যান স্থাপন করিবার পূর্ব্বে মৃত্তিকা চালনাদি দ্বারা সমান করিতে হইবে। চারার উদ্যানে অরুণোদয় অবধি রৌদ্র সংলগ্ন হইতে দিবে, পরে যদি কোন আচ্ছাদন দ্বারা কেবল অপরাহ্নের রৌদ্রমাত্র নিবারণ করা যায়, তাহা হইলে চারা সকল তেজবন্ত থাকিবেক এবং উহাদিগের জন্য বায়ু অধিক সরস ও মন্দগতি হওয়া আবশ্যক। অতএব যাহাতে চারায় অধিক সঞ্চালন না হয়, এমত উপায় করিতে হইবে। বিশেষতঃ অন্যান্য চারাপেক্ষা সাম্বৎসরিক চারার পক্ষে, অর্থাৎ যাহা জন্মাইয়া একবৎসর মধ্যেই মরিয়া যায়, তাহার পক্ষে বায়ু অধিক সরস ও মন্দগতি হওয়া আবশ্যক। চারাদিগের পক্ষেই এই সকল বিধি জানিবে বৃহদ্বৃক্ষের পক্ষে কোন বিধি নাই।

মৃত্তিকার বিষয়।

ধাতু ও উপধাতু রসায়নিক যোগে আবদ্ধ হইয়া যে পদার্থ উৎপন্ন হইরাছে তাহাকে মৃত্তিকা কহে ইহাতে ইহার উপাদান ভুক্ত দ্রব্য সকল সামান্যত লক্ষিত হয় না, কিন্তু যে স্থলে ইহাদিগের ক্ষনি আছে তথা ইহারা স্পষ্টরূপে প্রতিয়মান হইয়া থাকে কিন্তু চাক্ষুষ দর্শনে কিবল দুই প্রকার মৃত্তিকা প্রতিভাত হয় যথা চিক্কণ অর্থাৎ এঁটেল এবং বালুকা এই দুই প্রকার মৃত্তিকাতেই অন্যান্য নানা দ্রব্য মিশ্রিত

হইয়া বহুবিধ মৃত্তিকা উৎপাদিত হইতেছে, তাহা এই স্থলে লিখিবার প্রয়োজনাভাব দেখিয়া এইমাত্র কহিতেছি, যে পর্ব্বতের উপরিভাগের মৃত্তিকা সমুদায়ই প্রায় চিক্কণ এবং যে স্থলে যে রূপ প্রস্তর আছে, তথাকার মৃত্তিকা সেইরূপ গুণ এবং রঙ্গ ধারণ করিয়াছে। প্রতি বৎসর বর্ষাকালে ঐ সকল প্রস্তরের গুঁড়া এবং মৃত্তিকা ধৌত হইয়া জল-স্রোতে নিকটবর্ত্তী গ্রামে আসিয়া বিস্তীর্ণ হইয়া পড়ে, তৎপ্রযুক্ত ঐ সকল স্থানে মৃত্তিকা নানা প্রকার হইয়া থাকে। পরে ঐ পর্ব্বতীয় গুঁড়া মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত হওয়াতে উহা এমত উৎপাদিকাশক্তি ধারণ করে যে, তাহাতে আর সার দিবার প্রয়োজন করে না। এইরূপে চড়ার কিম্বা দ্বীপের মৃত্তিকায় স্তরে স্তরে পলি পড়িয়া ক্রমে ক্রমে রাশীকৃত হওয়াতে উহা স্বভাবতই উর্ব্বরা হইয়া থাকে। পৃথিবীর উপরিভাগে এক হস্ত কিম্বা স্থান বিশেষে ততোধিক পর্য্যন্ত যে মৃত্তিকা আছে, তাহা নানা-বিধ বস্তুর সহিত মিশ্রিত হওয়াতে কৃষিকার্য্যের যোগ্য হইয়াছে। আহারীয় দ্রব্য যদি কেবল এক বস্তুতেই উৎ-পন্ন হয়, তবে তাহা ক্রমশঃ ভক্ষণ দ্বারা অবশ্য জীবের হানি হইতে পারে। যেরূপ মনুষ্যেরা ব্যঞ্জনাদি পরি-ত্যাগ করিয়া প্রতিদিন কেবল অন্ন আহার করিলে, কিছু দিবসের মধ্যেই ক্রমশঃ শীর্ণ হইয়া মরিয়া যায়। তদ্রূপ, উদ্ভিজ্জদিগকে এক প্রকার মৃত্তিকায় পুতিলে কথনও জীবন ধারণ করিতে পারে না, তৎপ্রযুক্ত মিশ্রিত মৃত্তিকার রস উহাদিগের জন্য অত্যন্ত আবশ্যক। যে হেতু ঐ রস

উদ্ভিজ্জের ভক্ষণীয় স্বরূপ এবং উহা কেবল উপরিভাগের মৃত্তিকাতে আছে, এই হেতু যে দিকে ঐ রস পায়, সেই দিকের উপরিভাগ দিয়া বিস্তীর্ণ হইয়া উদ্ভিজ্জদিগের মূল সকল বহু দূর গমন করে, কিন্তু অধিক নিম্নভাগে যায় না, যে হেতু তথায় ঐরূপ রস অধিক থাকে না। তাহার প্রমাণ এই, বৃহদ্বৃক্ষের নিকটে পুষ্করিণী খনন করিলেও তাহার অভ্যন্তরে বৃক্ষের মূল বা শিকড় দেখিতে পাওয়া যায় না।

পৃথিবীর ভিতরে যেরূপ মৃত্তিকা স্তরে স্তরে সজ্জিত আছে, তাহার বিষয় আমরা যথা জ্ঞানানুসারে অগ্রে কিঞ্চিৎ বর্ণনা করিয়া, পরে গুণের বিষয় বর্ণনা করিব। প্রথমতঃ যে মৃত্তিকাতে অধিক জল ধারণ করে ও শীঘ্র উত্তাপিত হয় না এবং অঙ্গুলী স্পর্শ করিলে সংলগ্ন হইয়া থাকে, তাহাকে চিক্কণ অর্থাৎ এঁটেল মৃত্তিকা কহা যায়। দ্বিতীয়তঃ যে মৃত্তিকা শীঘ্র উত্তাপিত হয় এবং কোন ক্রমে জলধারণ করিয়া রাখিতে পারে না, তাহাকে বালুকা বলা যায়। কিন্তু বোধ মৃত্তিকা এই দুই শ্রেণী মধ্যে গণ্য হইতে পারে না। কারণ কেবল উদ্ভিজ্জ পচিয়া কৃষ্ণবর্ণ মৃত্তিকারূপে পরিণত হইয়া বোধ মৃত্তিকা কথিত হয়। উক্ত উপরিভাগের নিম্নে এক থাক বালি মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা কৃষিকার্য্যের যোগ্য নহে। কিন্তু ইহা থাকাতে পৃথিবীর ভিতর এমন আ- লগা হইয়া থাকে যে, উপরে বৃষ্টিপাত হইলে ক্ষণকাল মধ্যেই শীঘ্র অধোগত হইয়া যাইতে পারে। এই জন্য উদ্ভিজ্জদিগের মূল বহুকাল জলে থাকিলেও পচিয়া নষ্ট

হইতে পারে না। কিন্তু সতত জল সংলগ্ন হওয়াতে মৃত্তিকা এমত কঠিন হইয়া উঠে, যে তাহার ভিতরে জল প্রবেশ করিতে পারে না। এই কারণ মূলের মৃত্তিকা কঠিন হইলে খনন করিয়া দিবে। পরন্তু বালির নিম্নভাগে বোধমৃত্তিকা মিশ্রিত এক থাক চিক্কণ মৃত্তিকা আছে। তাহার নীচে বহুদূর অবধি ছাইবর্ণ বালি মৃত্তিকা পাওয়া যায় এবং উহার নিম্নভাগে এক থাক বোধ মৃত্তিকা আছে, তাহার পর কেবল ছাই মৃত্তিকা আছে। কিন্তু তাহার অধোভাগে খনন করিলে জল উঠিতে থাকে। এই জন্য আমরা তাহার বৃত্তান্ত কিছুই বলিতে পারি না। এই প্রকারে মৃত্তিকা এক থাক বালি, পরে একথাক চিক্কণ মৃত্তিকা ইত্যাদি ক্রমশঃ শ্রেণীপূর্ব্বক থাকাতে প্রকৃতির কৌশল ব্যক্ত আছে, তাহা দর্শন করিয়া আমাদিগের মন আশ্চর্য্য বোধে তাহাতেই লীন হইতেছে। ঐ সুধারা অবলম্বন করিয়া জল অতি শীঘ্র অধোগত কিম্বা বহুকালস্থায়ী না হইয়া নিয়মিত-রূপে অধোগমন করে। যদি পৃথিবীর নিম্নভাগে ধার বাহিক মৃত্তিকা না থাকিয়া ক্রমাগত বালি থাকিত, তবে রস অতি শীঘ্র অধোগমন করিয়া উপরিভাগকে এমত শুষ্ক করিত যে, তাহাতে সমুদায় উদ্ভিজ্জ রসাভাবে নষ্ট হইতে পারিত, কিম্বা যদি চিক্কণ মৃত্তিকা হইত, তবে তাহাতে জল বসিয়া তাহার হানি করিতে পারিত।

উক্ত দুই প্রকার মৃত্তিকার মধ্যে কতক অধিক জল ধারণ, কতক বা অধিক উত্তাপধারণ করিতে পারে। অতএব গুণের বিভিন্নতাপ্রযুক্ত উক্ত উভয় মৃত্তিকাই কৃষি কার্য্যের

উপযুক্ত নহে। কারণ উদ্ভিজ্জদিগের জীবনরক্ষার নিমিত্ত নিয়মিতরূপ জল এবং উত্তাপ আবশ্যক। কিন্তু যদি ঐ দুই প্রকার মৃত্তিকা একত্র মিশ্রিত করা যায়, তবে উভয়ে উভয়ের গুণ সমাধা করিয়া উদ্ভিজ্জের উপকারক গুণ অবলম্বন করে এবং তাহাতে চারা পুতিলে নিয়মিত উত্তাপে উত্তেজিত হইয়া নিয়মিত রস ভোগে পরিতুষ্ট হইতে পারে। কিন্তু ইহাদিগকে কি পরিমাণে মিশ্রিত করিলে কৃষিকার্য্যের উপযোগী হইতে পারে, তাহা আমরা নিশ্চয় বলিতে পারি না। কারণ, উদ্ভিজ্জদিগের মধ্যে কাহারও পক্ষে মৃত্তিকায় বালির অংশ অধিক, কাহারও পক্ষে চিক্কণ মৃত্তিকার অংশ অধিক থাকিলে উত্তম হইতে পারে। যদি এক জাতীয় উদ্ভিজ্জ হয়, তথাপি তাহাদিগের পক্ষে ভিন্ন ব্যবস্থা করা আবশ্যক। যথা, নারিকেল বৃক্ষ পশ্চিমাঞ্চলে রোপণ করিলে কদাপি বর্দ্ধিত হইতে পারে না, কিন্তু এই জাতীয় তালবৃক্ষ ঐ স্থানে বহুসংখ্যক জন্মিয়া থাকে। এইরূপে অনুসন্ধান করিলে অনেক দৃষ্টান্ত দেখা যাইতে পারে। যে উদ্ভিজ্জে যে সকল ধাতু বস্তু আছে, যদি সেই সকল ধাতু কোন মৃত্তিকায় থাকে, তবে তাহাতে সেই চারা পুতিলে, তাহা চারার পক্ষে উপযোগী হইতে পারে। সর্ষপের মধ্যে গন্ধক আছে, এই জন্য গন্ধকসংযুক্ত মৃত্তিকায় পুতিলে উত্তমরূপ হইতে পারে।

কিন্তু এই মত অবলম্বন সহজ নহে। কারণ, মৃত্তিকা এবং চারার মধ্যে যে ধাতু বস্তু আছে, তাহা নিরূপণ করিয়া কৃষক কখন কৃষিকার্য্য নির্ব্বাহ করিতে হইলে রসায়নিক

পরীক্ষা আবশ্যক করে এক্ষণে যেরূপ কৃষিকার্য্য নির্ব্বাহ হইতেছে তাহা দেখিয়া আমাদিগের এই অনুমান হইতেছে যে বালি ও চিক্কণ মৃত্তিকা উভয় সম পরিমাণে মিশ্রিত করিলে সাম্বৎসরিক চারায় ও গেঁড়ুর পক্ষে উপযোগী হইতে পারে। রস ও উত্তাপ উভয় সমভাবে থাকাতে, নিম্ন-লিখিত উদ্ভিজ্জ সকল অতি শীঘ্র বাড়িতে পারে। যথা শালগ্রাম, গাজর ইত্যাদি। আর যদি মৃত্তিকায় অপেক্ষাকৃত অধিক বালির অংশ থাকে, তবে উহারা অধিক উত্তাপের সংযোগ এবং রসের হীনতা প্রযুক্ত বিনষ্ট হইতে পারে। কেবল রসযুক্ত উদ্ভিজ্জ সকল ঐরূপ মৃত্তিকায় উত্তমরূপ উৎ-পন্ন হইতে পারে। কারণ ইহাদিগের প্রকাণ্ড মধ্যে অধিক রস থাকাতে মৃত্তিকার রস সহ্য করিতে পারে না, এই জন্য উহাদের পক্ষে উত্তাপিত বালি মৃত্তিকা উপযুক্ত হইতে পারে। কিন্তু চিক্কণ মৃত্তিকার ভাগ অধিক থাকিলে, উক্ত প্রকারে উদ্ভিজ্জের পক্ষে কখন উপযুক্ত নহে। কারণ এ মৃত্তিকার কঠিনতাপ্রযুক্ত ইহাদিগের মূল তন্মধ্যে প্রবেশ করিতে অশক্ত হওয়াতে শীর্ণ হইয়া মরিয়া যাইতে পারে। কিন্তু তাহা বৃহদ্বৃক্ষের পক্ষে উপযুক্ত। কারণ ইহাদিগের মূল সূত্রবৎ হওয়াতে মৃত্তিকার কঠিনতায় দৃঢ়বন্ধন পূর্ব্বক এমত স্থির থাকে যে ঝড়ে উৎপাটিত হয় না। এই জন্য পশ্চিমাঞ্চলে ফলের বৃক্ষ রোপণ করিলে উত্তম বৃহদাকার ফল উৎপন্ন হইয়া থাকে।

গামলায় যদি কোন চারা পুতিতে হয়, তবে ইহার মৃত্তিকা চিক্কণ এবং বালী, উভয়ের সমভাগ মিশ্রিত করিয়া

দিলে তাহার উৎপাদিকাশক্তি হইতে পারে। এস্থলে বিবেচ্য এই যে, এদেশে নিরবচ্ছিন্ন চিক্কণ মৃত্তিকা পাওয়া দুর্ঘট, প্রায়ই বালি মিশ্রিত থাকে। অতএব উভয়ের মিশ্রণ করিতে হইলে বালির পরিমাণের বিষয় বিবেচনা করিতে হইবে, কিন্তু বহুসংখ্যক চারা পুতিবার জন্য এইরূপ মৃত্তিকা মিশ্রিত করা বহু ব্যয় এবং পরিশ্রমসাধ্য। এই জন্য আমরা এই স্থূলভব্যবস্থা প্রকাশ করিতেছি যে, কৃষক যে স্থানে ঘনঘাস জন্মাইয়া থাকে, তথাকার চাপড়া কাটিয়া পাঁজার ন্যায় সাজাইয়া রাখিবে। পরে ঐ মৃত্তিকা শুষ্ক হইলে উক্ত প্রকারে অধিকতর উর্ব্বরা হইবে। কারণ ঘাস জাতি স্বভাবতঃ উর্ব্বরা মৃত্তিকা না পাইলে কখন তেজোবন্ত হয় না। যদি কোন ক্ষেত্রে কৃষিকার্য্য নির্ব্বাহ করিতে হয়, তবে তথাকার মৃত্তিকায় যে চারা পুতিতে হইবেক, তাহাদিগের পক্ষে ঐ মৃত্তিকা উর্ব্বরা কি না অগ্রে তাহা পরীক্ষা দ্বারা নিরূপণ করিয়া পশ্চাৎ ঐ কার্য্যে প্রবৃত্ত হইবে। প্রথমতঃ তথায় তৃণাদি উদ্ভিজ্জ যে সকল আছে, তাহাদের বৃদ্ধি দেখিবে এবং ঐ ক্ষেত্রের অত্যন্ত শুষ্ক মৃত্তিকা এক অংশ এবং ভিজা মৃত্তিকা এক অংশ লইয়া অঙ্গুলী দ্বারা টিপিয়া দেখিবে যে, যদি ঐ শুষ্ক অংশ অতিশয় কঠিন হয়, এবং আর্দ্র অংশ আঠার ন্যায় এমত লাগিয়া থাকে যে তাহা পরিষ্কার করিতে অনেক যত্ন পাইতে হয়, তবে এইরূপ মৃত্তিকাতে কদাচ কৃষিকার্য্য হইবেক না। যদ্যপি মৃত্তিকাতে কিঞ্চিন্মাত্র আঠার সঞ্চার থাকে অথচ অঙ্গুলিতে দৃঢ়রূপ সংলগ্ন হইয়া থাকে না,

তবে সেই মৃত্তিকা অবশ্য উর্ব্বরা হইবে। কিম্বা যদি মৃত্তিকায় কিঞ্চিন্মাত্র আঠা না থাকে, এবং অঙ্গুলিতে ধারণ করিলে এলাইয়া পড়ে, তবে নিশ্চয় হইল যে, সেই মৃত্তিকার উর্ব্বরশক্তি কিছুই নাই। কিন্তু তাহাতে তরমুজ, ফুটি ইত্যাদি হইতে পারে।

যে ভূমি বায়ু হইতে রস আকর্ষণ করিয়া উদ্ভিজ্জকে পুষ্ট করে তাহাকে উৎপাদক ভূমি বলা যায়। তাহাতে বালি, চিক্কণ এবং পচা জন্তুর কিম্বা পচা উদ্ভিজ্জের সারাংশ আছে। ঐরূপ সার যত অধিক থাকিবে, ততই ভূমির রসশোষিকাশক্তি বৃদ্ধি হইবে। যদি মৃত্তিকার নিম্নভাগে ইষ্টক নির্ম্মিত কোন দ্রব্য কিম্বা প্রস্তর থাকে তবে, সেই স্থান শীঘ্র শুষ্ক হইয়া তাহার উপরিভাগে যে চারা থাকে তাহার বিনাশ করে।

অনুৎপাদক ভূমি দর্শন মাত্রেই চিনিতে পারা যায়,স্বাভাবিক বর্ণ বিবর্ণ হইয়া যায় এবং কোন কোন স্থানে বালি সকল মৃত্তিকা হইতে পৃথক্‌ভূত হইয়া বহিষ্কৃত হইয়া থাকে কিম্বা কোন কোন স্থানে লবণ প্রকাশিত হয়, যাহাকে ভাষায় লোণা ভূমি কহে। যে ভূমিতে বহুকাল কৃষিকার্য্য হইতেছে তাহাও পরে ঐরূপ হইতে পারে, কারণ উদ্ভিজ্জেরা তাহার সার অংশ ভোগ করিয়া তেজের হীনতা করে, বিশেষতঃ বর্ষার জল অধিক পড়িলে ভূমির উপরি ভাগের চিক্কণমৃত্তিকা এবং সারভাগ ধৌত হইয়া নিম্নভাগে আসিয়া থাকে। এই প্রকারে মৃত্তিকা যত ধৌত হইবে ততই মৃত্তিকার ভিতরের চিক্কণ ও সার পদার্থের

হ্রাস হইবেক সুতরাং ক্রমে ক্রমে উপরিভাগে বালি প্রকাশ পায়, এবং নিম্ন ভূমি ক্রমে ক্রমে সতেজ হইতে থাকে, অতএব যদি উক্ত প্রকার ভূমিকে শস্যশালিনী করিবার আবশ্যকতা হয় তবে, প্রথমতঃ তথায় ধঞ্চের বীজ বপন করিবে, কারণ উহাদিগের পত্র তথায় পতিত হইয়া পচিয়া এক উপাদেয় সাররূপে পরিণত হয়, তাহাতে ভূমি উর্ব্বরা হইতে পারে, কিম্বা যে স্থানে বালি বহির্গত হইয়াছে তথায় কিঞ্চিৎ চিক্কণ মৃত্তিকা এবং সার একত্র মিশ্রিত করিয়া দিবে অথবা কেবল চিক্কণ থাকিলে বালি মিশ্রিত করিবে এতদ্ব্যতিরিক্ত নিম্ন লিখিত কয়েক প্রকার উপায় দ্বারা অনুৎপাদক ভূমির সংশোধন করা যাইতে পারে। ঐ সকল উপায় ক্রমশঃ লিখিত হইল। প্রথম মৃত্তিকা খনন করিয়া গুঁড়া করিবে, যদি বহুকালাবধি মূলদেশের মৃত্তিকা খনন করা না যায় তবে তাহা এমত কঠিন হয়, যে তাহার ভিতরে জল, রৌদ্র এবং বায়ু প্রবেশ করিতে পারে না, এবং উপরিভাগে অকর্ম্মণ্য নানাবিধ উদ্ভিজ্জ জন্মিয়া তথাকার তাবৎ রস নষ্ট করে, তাহা হইলেই মূল সকল বাড়িতে পারে না এবং তাহাদিগের শাখা প্রশাখা না হওয়াতে অধিক দূর হইতে রস আকর্ষণ করিতে অক্ষম হয়। সুতরাং চারা সকল তদবস্থই থাকে। অতএব বীজবপন এবং চারা রোপণ করিবার পূর্ব্বে মৃত্তিকা খনন করিয়া গুঁড়া করিতে হইবে এবং রোপণান্তর মধ্যে মধ্যে ক্ষেত্রের মৃত্তিকা খুসিয়া দিতে হইবে। ইহাতে উপকার এই দর্শে যে মৃত্তিকা যত গুঁড়া হইবে, ততই তাহার রস

আকর্ষণ শক্তি বৃদ্ধি হইবে। বিশেষতঃ চিক্কণ মৃত্তিকা গুঁড়া না করিলে আন্তরিক রস শুষ্ক না হওয়াতে বায়ুর রস আকর্ষণ করিয়া লইতে পারে না। যদি আন্তরিক রস শুষ্ক না হইলেও কোন উপায়ক্রমে বায়ুর রস আকর্ষণ করে, তবে তাহাতে পরিমিত অপেক্ষা অধিক রস একত্র বদ্ধ হইয়া থাকে, তাহা হইলেই চারার পক্ষে বিশেষ অনিষ্টের সম্ভাবনা। যদিও রস উদ্ভিজ্জের জীবন স্বরূপ, তথাপি মূলদেশে তাহা নিরন্তর বদ্ধ হইয়া থাকিলে, বায়ু সঞ্চারের অভাবে অভিনব সূত্রবৎ মূল সকল পচিয়া যায় এবং চারাও ক্রমশঃ শুষ্ক হইয়া মরিয়া যায়। তাহা হইলে "গোড়ায় জল বসিয়াছে" সকলে বলিয়া থাকে। তৎকালে মূলদেশে সূর্য্যের উত্তাপ সংলগ্ন করা আবশ্যক অতএব মৃত্তিকা খনন করিয়া গুঁড়া করিতে হইবে।

তৃতীয়, বায়ু সংলগ্ন হওয়াতে মৃত্তিকার সংশোধন হইতে পারে। তন্নিমিত্ত বর্ষার অন্তে অর্থাৎ কার্ত্তিকাদি মাসে কিম্বা গ্রীষ্ম কালে একবার বৃষ্টিপাত হইলে অনুৎপাদক ভূমি সকল খনন করিয়া যদি তাহার চাপড়া সকল উল্টাইয়া রাখা যায়, তবে তাহা চতুর্দ্দিকে রৌদ্র ও বায়ু লাগিয়া অত্যন্ত শুষ্ক হইলে, বৃক্ষের মূল ও আন্তরিক রস ইত্যাদি যে সকল বস্তু থাকায় ঐ ভূমি অনুৎপাদক হইয়াছিল তৎসমুদায় বিনষ্ট হওয়ায় ভূমির অসাধারণ উৎপাদিকাশক্তি জন্মে। এই হেতু প্রাচীন দেয়ালের মৃত্তিকা বিশেষ উপকারক বোধ করিয়া ক্ষেত্রে দেওয়া আবশ্যক। অন্য বস্তু মিশ্রিত করাতে মৃত্তিকার পরিবর্ত্তন হইতে পারে, ইহা

পূর্ব্বে বলিয়াছি। যদি মৃত্তিকাতে লৌহ সংযুক্ত কোন দ্রব্য থাকে, তবে তাহা পার্ব্বতীয় মৃত্তিকার ন্যায় হরিদ্রাবর্ণ হয়, তাহাতে চুন মিশ্রিত করিলে তাহার উত্তমরূপে সং-শোধন হইতে পারে। এবং ঐ অনুৎপাদক ভূমির মৃত্তিকা পোড়াইলেও অধিক উপকার দর্শে। বিশেষতঃ যদি চিক্কণ মৃত্তিকা নিয়মিতরূপে পোড়ান হয়, তাহা হইলে তাহাতে অধিক কঠিনতা থাকে না। তাহার জলধারণ শক্তিরও অনেক হ্রাস হইয়া যায়। একারণ এদেশীয় কৃষকেরা ধান্যাদি ক্ষেত্রে অগ্নি লাগাইয়া দেয়।

কিন্তু বৃষ্টির জল উন্নত প্রদেশ হইতে আসিয়া যে স্থানে ক্ষণ কাল অবস্থিত হইয়া অধোগত হয়, তথাকার মৃত্তিকা পলি দ্বারা বরং তেজস্বী হয় এবং উদ্ভিজ্জ সকল তাহাতে পরি-বর্দ্ধিত হয়। যদি উপরিভাগের এবং তাহার অধোভাগের ভিতরের মৃত্তিকা অত্যন্ত আল্‌গা হয়, তাহাতে জল পতিত হইবামাত্র অধোগত হইয়া যায় এবং যদি উপরিভাগের মৃত্তিকা আল্‌গা হয় অথচ তাহার ভিতরে এমত কঠিন হয় যে, জল তাহার ভিতরে প্রবেশ করিতে পারে না। তবে ঐ জল আপাততঃ উপরিভাগ হইতে অধোগত হইতে দেখা যায় বটে, কিন্তু তাহা অধোগত না হইয়া, উপরিভাগের মৃত্তিকা রৌদ্রাদি সংযোগে যত শুষ্ক হইবে, ততই জল বাষ্প-রূপে পরিণত হইয়া ঊর্দ্ধগত হইবে। অতএব এই সকল কারণবশতঃ জল অধোগত হয়, কিম্বা তদবস্থই থাকে ইহা নিরূপণ করিয়া সাধ্যক্রমে তাহার সংশোধন পূর্ব্বক কৃষি-কার্য্য আরম্ভ করিবে। নদী তীরস্থ ভূমি সতত স্রোতে

প্লাবিত হইলে তাহাতে কোন চারা উৎপন্ন হইতে পারে না। এই হেতু বাঁধ বান্ধিয়া তাহা নিবারণ করিলে, ঐ ভূমি শুষ্ক হইয়া কৃষিকার্য্যের যোগ্য হইবে। পূর্ব্বে কহিয়াছি যে ক্ষেত্রে নালা কাটিয়া জলসেচন করিলে ভূমি উৎপাদিকা হইতে পারে, কিন্তু তদপেক্ষা যখন ক্ষেত্রে ফশল না থাকিবে, তখন নদীর কিম্বা খালের ঘোলা জল আনিয়া যদি ঐ ক্ষেত্রে পরিপূর্ণ করা যায়, তবে তাহাতে পলি পড়িলে উৎপাদিকাশক্তি জন্মিতে পারে।

পঞ্চম, কোন ভূমিতে এক জাতীয় শস্য ক্রমাগত দুই তিন বৎসর রোপণ করিলে উত্তরোত্তর ফলের ন্যূনতা অবশ্যই হইবে। কারণ ভূমির যে এক উৎপাদিকাশক্তি আছে, তাহা অনবরত শস্য থাকায় বিনষ্ট হইয়া যায়। এবং পূর্ব্বজাত শস্যের শিকড় ও আন্তরিক রস ইত্যাদি অনুৎপাদিকাশক্তির হেতু সকল একত্র সমাবিষ্ট হয়; এই নিমিত্ত কোন কোন শস্য-ক্ষেত্র এক বৎসর, কোন কোন শস্য ক্ষেত্র অন্ততঃ ৫। ৬ মাস শস্যশূন্য করিয়া রাখিতে হইবে। যে ভূমিতে প্রথম বৎসর যেরূপ ইক্ষু হইয়াছিল, পর বৎসর তাহাতে তাহা পুনর্ব্বার রোপণ করিলে তাদৃশ হইবে না। কারণ পূর্ব্বজাত ইক্ষুর মূল ও শিকড় অতি কঠিন। এই হেতু সেবার তাহাকে নষ্ট করিতে পারা যায় না। বিশেষতঃ উৎপাদিকাশক্তি এক বৎসর ইক্ষু উৎপন্ন করিয়া হীনতা প্রাপ্ত হইলে সেই হীনতাবস্থায় পুনর্ব্বার তাহা উৎপাদন করিতে পারে না। কারণ সজাতীয় শস্য উৎপাদন করিতে একই প্রকার শক্তি অপেক্ষা করে। কিন্তু

যদি ইক্ষু চ্ছেদন করিয়া যে শস্য তাদৃশ শক্তি অপেক্ষা করে না, এমত অন্য জাতীয় শস্য রোপণ করা যায়, তাহা হইলে তাহা সেই হীনশক্তি দ্বারাই সম্পূর্ণরূপে উৎপন্ন হইবে, কারণ তাহার পক্ষে সেই শক্তিই বলবতী। যেমন এক ভারবাহক একটা ভার বহন করিতে করিতে ক্রমশঃ শক্তির হীনতাপ্রযুক্ত ক্লান্ত হইলে বিশ্রাম না করিয়া তাহা বহন করিতে পারে না, কিন্তু তাহা অপেক্ষা লঘু ভার অনায়াসে বহন করিতে পারে, সেইরূপ ক্ষেত্রাদি বিষয়েও জানিতে হইবে। যদিও বোম্বাই ইক্ষু চ্ছেদন করিয়া ব্যয় বাহুল্য ও সাতিশয় পরিশ্রম স্বীকার করিয়া সেই গোড়াতেই পর বৎসর ইক্ষু উৎপন্ন হইতে দৃষ্ট হয়, কিন্তু তৃতীয় বৎসর তত অধিক ব্যয় ও পরিশ্রম করিলেও তাদৃশ ইক্ষু জন্মাইতে পারে না। এই হেতু ইক্ষু ক্ষেত্র এক বৎসর শস্য শূন্য করিয়া রাখিতে হইবে। ধান্যাদির মূল অপেক্ষাকৃত কোমল এবং অল্প উত্তাপেই শুষ্ক হইয়া যায়। এই নিমিত্ত ধান্যাদি ক্ষেত্রে ৫।৬ মাস শস্যশূন্য করিয়া রাখিলে, তাহার উৎপাদিকাশক্তি অনায়াসে বলবতী হইয়া উঠে। এইরূপ গামলার মৃত্তিকায় এক বৎসর চারা উৎপন্ন করিয়া পর বৎসর সেই মৃত্তিকা পরিবর্ত্তন করিয়া চারা রোপণ বা বীজবপন করিবে।

জগৎপিতা জগৎ-প্রারম্ভে সর্ব্বপ্রকার সজীব পদার্থকে এরূপ অনিবার্য্য নিয়মে চিরবদ্ধ করিয়াছেন যে তাহারা আপন আপন ভক্ষ্য বস্তু উদরে পরিপাক করিলে যে রস উৎপন্ন হয় তাহাতেই তাহারা জীবিত ও বৃদ্ধিশীল হইয়া

থাকে। তিনি জন্তুদিগের যেরূপ বিভিন্ন জাতির ভক্ষ্য বস্তুর বিভিন্নরূপ ব্যবস্থা করিয়াছেন,উদ্ভিদদিগের প্রতিও সেইরূপ যে মৃত্তিকা এক প্রকার উদ্ভিদদিগের ভোজ্য তাহা অন্যের ভোজনার্হ নহে, যে স্থানে ক্রমশঃ এক প্রকার উদ্ভিদের উৎপত্তি হইয়াছে তথায় সেই প্রকার উদ্ভিদ আর জন্মে না, ইহার কারণ এই মাত্র দেখিতেছি যে মৃত্তিকার এক এক উপাদান এক এক উদ্ভিদের ভোজনার্হ। যে স্থলে যে উপাদান অধিক পরিমাণে থাকে তথায় সেই উপাদান ভোজী বা ভোগী উদ্ভিদ সকল উত্তমরূপে জন্মে। এইরূপে উদ্ভিদ সকল নিজ নিজ ভোজন পদার্থ অধিক পরিমাণে আকর্ষণ করিয়া বর্দ্ধিষ্ণু হইয়া থাকে, সুতরাং সেই পদার্থ নিঃশেষ হইলে তথায় উক্ত জাতি উদ্ভিদ আর প্রায় উৎপন্ন হয় না।

উদ্ভিদদিগের কোন অংশ পোড়াইলে প্রায় সমুদয় নষ্ট হইয়া যায়, কেবল কিঞ্চিৎ মাত্র ভস্ম অবশিষ্ট থাকে বিদগ্ধ বস্তুর উক্ত ভস্ম ভিন্ন বিনষ্ট পদার্থকে ইংরাজী ভাষায় কার্ব্বণ কহে। উহাই অঙ্গারের সার অংশ এই বস্তু বায়ুর ভিতর অতিঅল্প পরিমাণে থাকে অর্থাৎ এক সহস্র অংশের মধ্যে এক অংশের অধিক থাকে না। বায়ু যখন নাসিকার দ্বার দিয়া শ্বাস যন্ত্রের অন্তর্গত হয় তখন ঐ বায়ুর উপাদান অক্সিজন নাইট্রোজেন বায়ু ও কার্ব্বনিক এসিড এই তিন বস্তুর মধ্যে অম্লকর (অক্সিজন) বায়ু রক্তের সহিত মিশ্রিত হইয়া উহাকে পরিষ্কার করে এবং অবশিষ্ঠ বায়ু বহির্গত হইয়া যায়। জন্তুদিগের শ্বাসযন্ত্র সদৃশ উদ্ভিদ

দিগের পত্রের নিম্নভাগে কতিপয় রন্ধ্র আছে। এই রন্ধ্র পথ অবলম্বন করিয়া বায়ু পত্রের ভিতর প্রবেশ করিলে পরিপক্ক রসের সহিত মিশ্রিত হইয়া কার্বণিক এসিড ও নাইট্রোজেন তথায় সঞ্চিৎ হইয়া থাকে এবং অক্সিজেনের ভাগ বহির্গত হইয়া যায়। এইরূপে কার্বণ ক্রমশঃ সঞ্চিত হওয়াতে উদ্ভিদ সকল বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। জন্তু এবং উদ্ভিদ এই দুয়ের পরস্পরের শ্বাস ক্রিয়ার এই মাত্র ভেদ যে জন্তুগণ নিশ্বাস সহকারে আকৃষ্ট বায়ুর অক্সিজন ভাগ মাত্র গ্রহণ করিয়া নাইট্রোজেন ও কার্বণিক এসিডের ভাগ পরিত্যাগ করে। এইরূপ জন্তু এবং উদ্ভিদদিগের পরস্পরের বিপরীত রূপ শ্বাস প্রক্রিয়া দর্শনে অনুমান হইতেছে যে জগৎপিতা জগৎ রক্ষার জন্য কি আশ্চর্য্য কৌশলই প্রকাশ করিয়াছেন, জন্তু শ্বাস ক্রিয়া দ্বারা বায়ুকে দূষিত করিতেছে। পক্ষান্তরে উদ্ভিদ সকল উহাকে সংশোধিত করিতেছে, এই প্রকারে বায়ু উভয় রক্ষা কারি গুণ ধারণ করিয়া সমভাবে রহিয়াছে, ইহার প্রত্যক্ষ প্রমাণ এই দেখিতেছি যে এক কাচ নির্ম্মিত বাক্স জলে পরিপূর্ণ করিয়া ইহার তলভাগে ঝাঁজি ও পাটার চারা সকল রোপণ না করিয়া যদি ইহাতে মৎস্য ও গেঁড়ি ছাড়িয়া দেওয়া যায়, তবে ইহারা কখনই জীবিত থাকিতে পারে না। জন্তু ও উদ্ভিদ ইহারা জীবন ধারণ পক্ষে পরস্পরের সাহায্য সাপেক্ষ ইহার কারণ এই ঐ বাক্সের জলে মৎস্য সকল মল ত্যাগ করিলে সেই মল হইতে ঝাঁজি ও পাটা সকল কার্বনিক এসিড গ্রহণ করিলে ইহার কার্বন ঝাঁজি ও পাটার ভিতর

থাকে এবং অক্সিজন বহির্গত হইয়া যায়। মৎস্য সকল সেই অক্সিজন গ্রহণ করিয়া জীবিত থাকিতে পারে, কিন্তু ঐ বাক্সের ভিতর ঝাঁজি না থাকিলে উক্ত মল দ্বারা জল দূষিত হইয়া মৎস্যদিগকে নষ্ট করে।

উদ্ভিদ সকলের ভস্ম পরিক্ষা করিয়া দেখিলে তাহাতে এই কএকটি উপাদান দেখিতে পাওয়া যায় (১) সিলিকা অর্থাৎ বালি (২) এলুমিনা অর্থাৎ এঁটেল মাটি (৩) লাইম চূণ (৪) ম্যাগনেসিয়া (৫) এলকেলাই অর্থাৎ অম্ল নাশক নানা প্রকার ক্ষার পদার্থ যেমন পটাশ (৬) সলফিউরিক এসিড অর্থাৎ দ্রাবক (৭) অকসাইড্ অফ আইরণ অর্থাৎ লৌহ সমুদ্রকূলে যে সমস্ত উদ্ভিদদিগের উৎপত্তি হয় তাহা-দিগের ভস্মের ভিতর লবণ সোডা ও নানা প্রকার আইওডাইড্ থাকে। ভস্মের ভিতরের উপাদান দেখিয়া স্পষ্ট প্রতীয়মান হইতেছে যে ইহারা ঐ উদ্ভিদদিগের ভোজ্য বস্তু এই সকল বস্তু কি প্রকারে পরিপাক হইয়া উদ্ভিদদিগের ভোজন যোগ্য হয়। এক্ষণে তাহা বিবেচনা করা কর্ত্তব্য।

পূর্ব্বোক্ত বস্তু সকল মৃত্তিকার সহিত যেরূপ মিশ্রিত থাকে তাহা দেখিয়া অনুমান হয় যে ইহারা বিশুদ্ধ অব-স্থায় যাইয়া কখনই উদ্ভিদদিগের ভিতরে প্রবেশ করিতে পারেনা। কেহ জল দ্রাব্য কেহ এমোনিয়া সংযোগে দ্রাব্য কেহ বা কারবণিক এসিডের সহিত মিশ্রিত হইয়া কারবণেট অব সোডার জল দ্রাব্য হইয়া উদ্ভিদদিগের ভিতর যাইয়া প্রবেশ করে। বালি দ্রাব্য অবস্থায় পটাশের সহিত মিশ্রিত হইয়া সিলিকেট অব পটাশ হয়। ইহা

অতি প্রচুর পরিমাণে কঠিন প্রস্তরের উপাদান হইয়া থাকে। যে মৃত্তিকায় অধিক পরিমাণে সিলিকেট অব পটাশ থাকে, তথায় গম, ইক্ষু ইত্যাদি উত্তম রূপে জন্মে, কিন্তু যে মৃত্তিকায় অল্প পরিমাণে থাকে সেই ভূমি পতিত রাখা অথবা আলু মূলা, সালগ্রাম, ইত্যাদি যাহাদিগের জন্য অধিক শিলিকা আবশ্যক করে না। তাহাদিগকে এই স্থানে রোপণ করা কর্ত্তব্য, এইরূপ অবস্থায় দুই তিন বৎসর থাকিলে মৃত্তিকা-স্থিত শিলিকা সকল দ্রাব্য হইয়া উঠিতে পারে অথবা নিকটবর্ত্তী পর্ব্বত হইতে সিলিকা সকল দ্রাব্য অবস্থায় ধৌত হইয়া ক্ষেত্রে পতিত হইলে ইহার উর্ব্বরাশক্তি পুনশ্চ লব্ধ হইতে পারে। কুইক লাইম অর্থাৎ আর্দ্র চুন সহকারে সিলিকা সকল দ্রাব্য হইয়া থাকে। ফেলসপার প্রস্তর গুড়া করিয়া কোন এসিডের সহিত মিশ্রিত করিয়া রাখিলে দুই তিন সপ্তাহ মধ্যে দ্রাব্য হইয়া যায়, কিন্তু যদি প্রথমে ইহাতে কুইক লাইম যোগ করিয়া এবং তৎপরে তাহাতে এসিড দিয়া অগ্নির উত্তাপ সংলগ্ন করা যায়, তাহা হইলে চুন স্বল্প কালের মধ্যে ফেলসপারের সহিত রাসায়নিক যোগে মিলিত হয়, এবং ইহার এলকেলাই অর্থাৎ পটাশ বহির্গত হইয়া যায়, তখন ঐ এসিড সংযোগে ফেলসপারের চূণ এবং সিলিকাদি সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত হইয়া স্বচ্ছ আটার ন্যায় হইয়া উঠে, অর্জিনেসিয়স প্রস্তরের সিলিকেট সকল চূণের দ্বারা দ্রব হইতে পারে।

কুম্ভকারদিগের চিক্কণ মৃত্তিকা জলে গুলিয়া চূণের জল মিশ্রিত করিলে উহা তৎক্ষণাৎ ঘন হইয়া যাইবে; আর

তদবস্থায় এক মাস কাল রাখিয়া যদি ইহাতে কোন এসিড মিশ্রিত করা যায় তবে ঐ কাদা আঠার ন্যায় হইয়া যাইবে, কিন্তু চূণের সহিত মিশ্রিত না করিলে উক্তরূপ কখনই হইবে না। চূণ কাদার উপাদানের সহিত মিশ্রিত হইয়া ইহাকে দ্রব করে এবং উহার এলকেলাই অর্থাৎ ক্ষার পদার্থ সকল বহির্গত করিয়া দেয়, চূণের উক্তরূপ গুণ দেখিয়া স্থির হইয়াছে যে মৃত্তিকায় চূণ মিশাইয়া দিলে উহা শীঘ্রই বলবতী হইবে। যদি মৃত্তিকায় অধিক বোধ মৃত্তিকা থাকে তবে তাহা পোড়াইলে চূণের ন্যায় কার্য্য করে।

চিক্কণ মৃত্তিকায় যে সকল সিলিকেট থাকে তাহারা এসিড সংযোগে কার্য্যকারী হইতে পারে না। কিন্তু সিলিকেটকে অগ্রে পোড়াইয়া তাহাতে এসিড সংযোগ করিলে উহা দ্রবীভূত হইয়া কার্য্যকারী হইবে।

কুম্ভকারের মৃত্তিকা মিশ্রিত মৃত্তিকা এবং অন্য প্রকার এঁটেল মৃত্তিকায় ও উক্তরূপ গুণ আছে, ইহাদিগকে স্বাভাবিক অবস্থায় বিশুদ্ধ দ্রাবকে সিদ্ধ করিলে কোন পরিবর্ত্তন হয় না, কিন্তু ইহাদিগের সহিত কিঞ্চিৎ চূণ সংযোগ করিলে সিলিকা সকল দ্রাব্য হইয়া আঠার ন্যায় হইয়া যায়। বৃষ্টির জল ও সমুদ্র জলে কার্ব্বনিক এসিড আছে এই জন্য এই দুই প্রকার জল যাহাতে লাগিবে তাহাই ক্ষয় হইয়া পড়িবে। কঠিন প্রস্তর সকল ইহাদিগের দ্বারা ক্ষয় হইয়া মৃত্তিকাসাৎ হইয়া থাকে, কারণ মৃত্তিকার উপাদান সকল দ্রাব্য অবস্থায় প্রস্তরেরচুণ, সোডা, পটাশ,

আকর্ষণ করিয়া লয়, সুতরাং কার্ব্বনিক এসিড সংযোগে প্রস্তর হইতে উক্ত দ্রব্য সকল মৃত্তিকার ভিতর প্রচুর পরিমাণে উৎপত্তি হইয়া থাকে। উদ্ভিদদিগের পুষ্টিকর দ্রব্য মধ্যে ফস্‌ফেট অফ লাইম অতি প্রয়োজনীয়, ইহা অস্থি ও জন্তুদিগের বিষ্ঠার ভিতর থাকে, ক্লোরিণ ও সোডা, মৃত্তিকার ভিতরে লবণ থাকে তাহা হইতে উৎপন্ন হয়, গন্ধক গিপসম হইতে উৎপত্তি হয়। লোহা মৃত্তিকার সব স্থানে আছে, পর্ব্বত প্রদেশে ইহা অক্সিজনের সহিত মিশ্রিত হইয়া লাল বর্ণ হয়। উক্ত দ্রবাদি ভিন্ন২ পরিমাণে ম্যানগোনেসিয়ার সহিত সংযোগ হইয়া উদ্ভিদদিগকে বৃদ্ধিশিল করে। কারবণিক এসিড সংযোগে যে প্রকারে মৃত্তিকার উপাদানের যোগ বিচ্ছেদ হইয়া থাকে তদ্বিবরণ প্রকাশ করিয়া এক্ষণে অন্যান্য বস্তু দ্বারা যে প্রকারে এই উপাদান সকলের যোগ বিচ্ছেদ হয় তদ্বিষয়ে কিঞ্চিৎ লিখিতে প্রবৃত্ত হইলাম।

এই পৃথিবীতে কখন জন্তু দেহ কখন উদ্ভিদাদি পচিয়া মৃত্তিকাসাৎ হইতেছে এবং ঐ জন্তু দেহ উদ্ভিদাদি দ্বারা পূর্ব্বোক্ত রূপ যোগ বিচ্ছেদ হইতেছে। জন্তু দেহ উদ্ভিদাদি মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত হইলে ভূমির উর্ব্বরতা শক্তি বর্দ্ধিত হইয়া মৃত্তিকার যে সকল বস্তু সংযোগে জন্তু দেহ ও উদ্ভিদাদি উৎপন্ন হইয়া ছিল তাহাই পুনর্ব্বার আসিয়া মৃত্তিকায় উপস্থিত হয়, এইরূপ স্বাভাবিক কার্য্য ক্রমশঃ প্রচলিত হইয়া আসিতেছে এবং পৃথিবীতে শস্যোৎপত্তি সমভাবে হইয়া আসিতেছে। যদি মৃত্তিকা আল্‌গা হয়

ও তাহাতে প্রচুর পরিমাণে চুণ থাকে,তবে জন্তু দেহ ও উদ্ভিদ শীঘ্র পচিয়া যায় কিন্তু কঠিন এঁটেল মৃত্তিকা হইলে ঐ দুই বস্তু শীঘ্র অক্সিজন আকর্ষণ করিতে থাকে, এবং যে এমোনিয়া এই মৃত্তিকার ভিতর থাকিবে তাহা পরিবর্ত্তন হইয়া নাইট্রিক এসিড হইয়া যাইবে।

কোন বৃক্ষের ভস্ম জলে গুলিলে ইহার ভিতর চূণ যে কোন অবস্থায় থাকিবে তাহা ঐ জলে মিশ্রিত হইবে। ভস্মের ভিতর যে সকল নাইট্রেট থাকিবে তাহারা ঐ চূণের জলে মিশ্রিত হইবে। ইহাতে অনুমান হইতেছে যে আলৃগা মৃত্তিকা যেরূপ এমোনিয়া ধারণ করিয়া রাখে সেইরূপ নাই-ট্রিক এসিড ধারণ করিয়া রাখিতে পারে না। এই বস্তু চুণ কিম্বা ম্যাগনেসিয়ার সহিত মিশ্রিত হইয়া বৃষ্টির জলের দ্বারা মৃত্তিকার নিম্নস্তরে যাইয়া স্থিত হয়। যে সকল বৃক্ষের শিকড় মৃত্তিকার অধিক নিম্নভাগের রস আকর্ষণ করিয়া থাকে তাহাদিগের পক্ষে ঐ বস্তু অধিক কার্য্যকারী হয়। অতএব মৃত্তিকায় চূণের ভাগ অধিক থাকিলে, সেই মৃত্তিকার জন্তু সার থাকিলে ইহার এমোনিয়া পরিবর্ত্তন হইয়া নাই-ট্রিক এসিড উৎপন্ন হয়, এবং তাহা বৃষ্টির জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া নিম্নস্তরে যাইয়া উপস্থিত হই[illegible] সেই মৃত্তিকা আকর্ষণ করিয়া রাখিলে ইহা শস্যাদি চারার পক্ষে কখন উপযোগী হইবে না, কারণ নাইট্রোজেন বিশিষ্ট যে ভক্ষ্য দ্রব্য তাহা ক্রমশঃ ঐ মৃত্তিকায় অভাব হওয়াতে উহার উর্ব্বরা শক্তি আর কিছুই থাকিবে না।

কোন ক্ষেত্রে এক জাতি চারা ক্রমশঃ রোপণ করিলে তথায় ঐ জাতীর ভক্ষ্য দ্রব্য ক্রমশঃ কমিতে থাকে। এজন্য ঐ ক্ষেত্র কিছু দিন পরে সেই জাতীয় চারার পক্ষে অকর্ম্মণ্য হইয়া পড়ে। যেমন কোন ক্ষেত্রে ফস্‌ফরিক এসিড অভাব হইলে ঐ দ্রব্য যে চারা অধিক পরিমাণে গ্রহণ করিয়া থাকে, তাহার পক্ষে উক্ত ভূমির উর্ব্বরা কখনই প্রকাশ হইবে না। এবং যে ভূমিতে পটাশের ভাগ কিছু মাত্র থাকেনা যদিও তাহাতে অন্য উপাদান প্রচুর পরিমাণে থাকে তথাপি তাহাতে ভক্ষক চারা সকল কখনই উৎপন্ন হইবে না।

মৃত্তিকা মিশ্রিত ফসফেট সকল জল এবং কার্বোণিক এসিড সংযোগে যে প্রকার মৃত্তিকায় বিস্তীর্ণ হইয়া পড়ে তদ্বিবরণ আমরা পূর্ব্বে প্রকাশ করিয়াছি। এক্ষণে ক্লোরাইড অব সোডিয়ম অর্থাৎ লবণ, নাইট্রেট অব সোডা এবং এমোনিয়া ইত্যাদি সংযোগে ঐ ফসফেট যে প্রকারে বিস্তীর্ণ হইয়া পড়ে, তদ্বিষয় প্রকাশ করিতেছি।

কিন্তু ঐ সকল ভক্ষ্য দ্রব্য উদ্ভিদগণ যে প্রকারে ভক্ষণ করিয়া থাকে তদ্বিষয় বিবেচনা করিলে এই নিরূপণ হয় যে মনুষ্য জাতির ভক্ষ্য দ্রব্য যে প্রকারে অগ্রে প্রস্তুত হইয়া গৃহীত হইয়া থাকে। উদ্ভিদদিগের ভক্ষ্য দ্রব্য সকল সেই প্রকারে পরিপাক করিয়া গ্রহণ করিবার উপযুক্ত করিতে হয়। উদ্ভিদদিগের শিকড়ের অগ্রভাগে ইহাদিগের মুখের স্বরূপ যে সকল সূক্ষ্ম ছিদ্র আছে তাহা দেখিয়া স্পষ্ট প্রতীয়মান হইতেছে যে কোন বস্তু জল-দ্রাব্য না হইলে

ইহাদিগের ভিতরে যাইয়া কখনই প্রবেশ করিতে পারে না। এই জন্য ভক্ষ্য দ্রব্য সকল স্বাভাবিক কৌশলে জল দ্রাব্য হইলে শিকড় সকল আকর্ষণ করিয়া লয়, এই সকল উপাদান মৃত্তিকার ভিতর রাসায়ণিক যোগে এমৎ দৃঢ়বদ্ধ আছে যে তাহাদিগের চিহ্ন কিছুমাত্র দেখিতে পাওয়া যায় না এবং উদ্ভিদদিগের কোন শক্তি দ্বারা ইহাদিগের যোগ বিচ্ছেদ করা হইতে পারে এমত কিছুই দেখিতে পাই নাই, তৎ-প্রযুক্ত স্বাভাবিক কৌশলে উদ্ভিদদিগের ভক্ষ্য দ্রব্য সকল প্রস্তুত হইয়া থাকে, স্বভাবিক কৌশলে ভক্ষ্যদ্রব্য প্রস্তুত হইলে জল বায়ুর উত্তাপ এই তিন বস্তু মৃত্তিকার সহিত সংলগ্ন হইলে ইহার রাসায়ণিক যোগ বিচ্ছেদ হইয়া একরূপ মিশ্রিত অবস্থা প্রাপ্ত হয় এবং তাহাতে উপাদান সকল এমত বিভিন্ন হইয়া পড়ে যে উদ্ভিদ সকল তাহাদিগকে অনায়াসে গ্রহণ করিতে পারে। বৃষ্টির জল মৃত্তিকার উপর পড়িলে ইহার কার্ব্বণিক এসিড সংযোগে মৃত্তিকার উপা-দান দিগের যোগ বিচ্ছেদ হইয়া যায় এবং উত্তাপ ও বায়ু সহকারে উক্তরূপ যোগ বিচ্ছেদ ক্রিয়া নির্ব্বাহ হইয়া থাকে। কোন স্থলে মৃত্তিকা রাশি একত্র করিয়া রাখিলে তাহাতে জল বায়ু ও উত্তাপ লাগিয়া অত্যন্ত আল্‌গা এবং বিশেষ উর্ব্বরা হইয়া উঠে। যেমন মৃত্তিকা নির্ম্মিত গৃহের প্রাচীর বহুকালে বায়ু ও উত্তাপ সংলগ্ন হওয়াতে এরূপ আল্‌গা হইয়া থাকে যে জল লাগিলেই শীঘ্র তাহা গলিয়া যায়, কৃষকেরা ঐ সকল মৃত্তিকা ক্ষেত্রে ব্যবহার করিয়া থাকে এবং ইষ্টক নির্ম্মিত প্রাচী-

রের নিম্নভাগের ইষ্টক সকল কার্ব্বনিক এসিডসংযোগে কখন২ গুড়া হইয়া খসিয়া পড়িতে থাকে এবং মৃত্তিকা নির্ম্মিত প্রাচীরের নিম্নভাগেও কখন কখন ঐ প্রকারে মৃত্তিকা খসিয়া যাইতে দেখা যায়। পর্ব্বতের উপরিভাগে বৃষ্টির জল পড়িলে ও ক্রমশঃ বায়ু সংলগ্ন হওয়াতে ঐ জল ও বায়ুর কার্ব্বণিক এসিড সহকারে প্রস্তর সকল স্তরে স্তরে ক্ষুদ্র২ অংশ হইয়া খসিয়া পড়ে। সেই সকল অংশ বৃষ্টির জলের সহিত মিলিত হইয়া নিম্নভাগে আসিয়া উপস্থিত হইলে মৃত্তিকারূপে পরিণত হয়। এইরূপে পর্ব্বতের উপরিভাগ ক্রমশঃ খসিয়া পড়াতে কোন কোন পর্ব্বতের উপরিভাগে বৃহৎ গহ্বর উৎপন্ন হয়। অনন্তর উৎপন্ন নুতন মৃত্তিকার উপরিভাগে শৈবলাদি উৎপন্ন হইয়া যখন মরিয়া যায় তৎকালে ইহা-দিগের কার্ব্বণ মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত হইলে ঐ মৃত্তি-কায় অন্যান্য উদ্ভিদ সুচারুরূপে উৎপন্ন হইতে থাকে। কখন কখন ঐ নব মৃত্তিকার কিয়দংশ বৃষ্টির জলের সহিত ধৌত হইয়া প্রান্তরে আসিয়া উপস্থিত হইলে ইহাদিগের উপাদান সংযোগে সেই স্থানের মৃত্তিকা উর্ব্বরা শক্তি প্রাপ্ত হয়।

এই প্রকারে মৃত্তিকার উপরে বৃষ্টিপাত হইলে ইহার উপরিভাগের যে সকল অংশ বায়ু ও উত্তাপ সংলগ্ন হও-য়াতে আল্‌গা হইয়া ধূলার ন্যায় হইয়াছিল। তাহা এক্ষণে জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া স্থানে স্থানে বিস্তীর্ণ হইয়া পড়ে। পরে ইহার কতক অংশ যে স্থলে আসিয়া সঞ্চয় হয় সেই ভূমি অপেক্ষাকৃত শস্যশালিনী হয়

এবং ইহার অবশিষ্ট ভাগ মৃত্তিকার ভিতর প্রবেশ করে। এইরূপে অস্মাদ্দশীয় গ্রামের উপরিভাগ ধৌত হইয়া ধান্য ক্ষেত্রে আসিয়া উপস্থিত হয়। এবং তদ্দ্বারা ঐ ক্ষেত্র স্বাভাবিকী উর্ব্বরা শক্তি প্রাপ্ত হয় ও তথায় অন্য কোন উপায় করিবার আবশ্যক থাকে না। মৃত্তিকায় জল পড়িলে প্রথমে কাদার ন্যায় হইয়া উঠে পরে ইহার যে সকল অংশের যোগ বিচ্ছেদ হইয়াছে সেই সকল অংশ জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া জল ঘোলা হইয়া যায়। এবং অবশিষ্ট অংশ কাদা হইয়া পড়িয়া থাকে। এই কারণ বর্ষাকালে অস্মদ্দেশীয় নদীর জল ঘোলা হয়। পরে নদীর জলে যে সকল ভূমি প্লাবিত হয়; ঐ সকল ভূমিতে নদীর জলের পলি পড়াতে বিশেষ উর্ব্বরা হইয়া উঠে। নদীর জলের পলি কোন স্থানে ক্রমশ আসিয়া সঞ্চিত হইলে চর উৎপন্ন হয়। ঐ চরের মৃত্তিকা এরূপ উর্ব্বরা হয় যে তথায় অকৃষ্টাবস্থাতেই অনেক উদ্ভিদাদি স্বভাবিক উৎপন্ন হইয়া থাকে। পরে তথায় যে কোন উদ্ভিদ রোপণ করা যাইবে তাহা সুচারু রূপে উৎপন্ন হইতে পারিবে পুষ্করিণির পঙ্ক এইরূপ মৃত্তিকা এই জন্য ইহার সংযোগে বৃক্ষাদি বৃদ্ধিশীল হইয়া থাকে। যে পুষ্করিণিতে বহু কালাবধি পলি সঞ্চিত হইয়া পরিপূর্ণ হইয়াছে যদি সেই পুষ্করিণির পঙ্ক কাটিয়া কোন উদ্যানে বি[illegible] করিয়া দেওয়া যায়; তবে ঐ উদ্যানের উৎপাদিকা শক্তি বৃদ্ধি হইয়া উঠে। উদ্যানের উপরি ভাগ হইতে বর্ষার জলে পলি ধৌত হইয়া পগারের ভিতর ক্রমশঃ সঞ্চিত হইয়া থাকে। এই জন্য প্রতি বৎসর পগারের মৃত্তিকা কাটিয়া উদ্যানে ফেলিলে ঐ উদ্যা-

নের মৃত্তিকা তেজস্কর হয়। এই কারণে উন্নত স্থান অপেক্ষা নিম্ন ভূমি সকল অপেক্ষাকৃত তেজস্কর হয়।

পরে পলির যে অংশ মৃত্তিকার ভিতর যাইয়া প্রবেশ করে; তাহা মৃত্তিকার সকল স্তর আকর্ষণ করিয়া লয় যেমন কয়লাতে জল মিশ্রিত কোন রঙ্গ পতিত হইলে কয়লা ঐ রঙ্গ আকর্ষণ করিয়া লয় অস্থি কিম্বা বক্ত পোড়াইলে যে ছিদ্র বিশিষ্ট কয়লা উৎপত্তি হয়; তাহার যেমন রঙ্গ আকর্ষণ শক্তি অন্য কয়লা অপেক্ষা অধিক হইয়া থাকে; সেই রূপ উর্ব্বরা মৃত্তিকা অন্য মৃত্তিকা অপেক্ষা অধিক পলি গ্রহণ করিয়া থাকে। কয়লার রঙ্গ আকর্ষণ শক্তি যে রূপ জলের লবণ আকর্ষণশক্তি সেই প্রকার। কোন লবণ জলে গুলিলে ইহার রসায়নিক গুণ কিছুই পরিবর্ত্তন হয় না। কয়লা কোন রঙ্গ আকর্ষণ করিলে, ঐ রঙ্গের গুণ সকল সমভাবে থাকে। যদি কয়লার আকর্ষণশক্তি জল অপেক্ষা অধিক হয়; তবে জল হইতে কয়লা সমুদয় রঙ্গ টানিয়া লয়। কিন্তু উভয়ের শক্তি তুল্য হইলে ঐ রঙ্গ দুয়ের মধ্যে বিভাগ হইয়া পড়ে। যে রঙ্গ কয়লার দ্বারা আকর্ষণ করা হয়, তাহার রসায়নিক গুণ কিছুই পরিবর্ত্তন হয় না; কেবল ইহা আর জল দ্রাব্য হইতে পারে না। কিন্তু কোন বস্তু সংযোগে জলের আকর্ষণশক্তি বৃদ্ধি করিলে কয়লার দ্বারা যে রঙ্গ আকর্ষণ করা হইয়াছে; তাহা ঐ জল সমুদয় টানিয়া লইতে পারে। যে জল হইতে কয়লা রঙ্গ আকর্ষণ করিয়াছে; সেই জলে যদি কোন এলকেলাই বা থার দ্রব্য মিশ্রিত করা যায়; তবে কয়লা হইতে জল সমুদয় রঙ্গ টানিয়া লয়।

উর্ব্বরা মৃত্তিকা কয়লার সদৃশ। কোন সার দ্রব্য, যেমন গোবর কিম্বা অন্য কোন বস্তু; জলে গুলিয়া যদি ঐ মৃত্তিকার উপর ঢালিয়া দেওয়া যায়; তবে ইহা রঙ্গও গন্ধ বিহীন হইয়া তলভাগে পতিত হয়। ইহার রঙ্গও গন্ধ ও এমোনিয়া ও পোটাশ এবং ফশফরিক এসিড ঐ মৃত্তিকা টানিয়া লয়।

কয়লার আদৎ অবস্থায় যে রূপ আকর্ষণশক্তি থাকে, ইহাকে গুঁড়া করিলে সেই রূপ শক্তি আর থাকে না। যে প্রস্তরের যোগ বিচ্ছেদ হইয়া উর্ব্বরা মৃত্তিকা উৎপত্তি হয়; যদি সেই প্রস্তর গুঁড়া করা যায়; তবে তাহার আকর্ষণশক্তি কয়লার গুঁড়ার সদৃশ অতি অল্প হইবে। যদি সেই প্রস্তর গুঁড়াতে বিশুদ্ধ জল কিম্বা কার্ব্বণিক এসিড মিশ্রিত জল ঢালিয়া দেওয়া যায়, তবে প্রস্তরের গুঁড়ার সিলিকেট অফ পোটাশ সোডা ও অন্য অন্য উপাদান ঐ জল টানিয়া লইবে। কিন্তু জল হইতে উক্ত উপাদান সকল প্রস্তর গুঁড়া কখনই আকর্ষণ করিতে পারে না।

মৃত্তিকার উপাদানের যোগও ইহার পোটাশ এমোনিয়া ও ফশফরিক এসিড আকর্ষণশক্তি এই দুয়ের বিশেষ কোন সংযোগ দেখিতে পাওয়া যায় না। যে মৃত্তিকায় এটেলের ভাগ অধিক আছে, তাহাতে কিঞ্চিৎ চুন মিশ্রিত করিলে যে পরিমাণে ইহার আকর্ষণশক্তি বৃদ্ধি হইবে; যে মৃত্তিকায় চুণের ভাগ অধিক আছে, তাহাতে এটেল মৃত্তিকা কিঞ্চিৎ সংযোগ করিলে সেই রূপ আকর্ষণশক্তি হইবে। কিন্তু উক্ত মৃত্তিকাদ্বয়ের মধ্যে উদ্ভিদসার থাকিলে এই আকর্ষণশক্তি পরিবর্ত্তন হইয়া যাইবে। আর বিশেষ রূপ নিরূপণ করিলে এই

দেখিতে পাওয়া যায়, যে মৃত্তিকার অত্যন্ত কঠিন ও আল্‌গা গুণানুসারে এই আকর্ষণশক্তি বিভিন্ন হইয়া থাকে। কঠিন এটেল ও অত্যন্ত আলগা মৃত্তিকার আকর্ষণশক্তি অতি অল্প আছে। মৃত্তিকার আকর্ষণশক্তি অংশ ইহার সকল উপাদানে অবশ্য থাকিতে পারে।

যে প্রস্তর গুড়া হইয়া উর্ব্বরা মৃত্তিকা হইয়াছে; সেই প্রস্তর ঐ উর্ব্বরা মৃত্তিকার সম্বন্ধে যে রূপ কাষ্ঠ কাষ্ঠপচা সারের পক্ষে তদ্রূপ।

যে সকল কারণে অল্প বৎসরের মধ্যে কাষ্ঠ পচিয়া সার উৎপত্তি হয়, সেই সকল কারণ যদি প্রস্তরের উপর নিক্ষেপ করা হয়; তবে বহু বৎসরে ঐ প্রস্তর গুঁড়া হইয়া নদী গর্ভে একস্তর উর্ব্বরা মৃত্তিকা উৎপত্তি করিবে। এবং চারাদিগের পুষ্টির জন্য ইহার রাসায়নিক ও স্বাভাবিক গুণ উপযুক্ত পরিমাণে থাকিবে। করাতের গুঁড়া যে পরিমাণে কাষ্ঠ পচা সারের গুণ ধারণ করে, প্রস্তরের গুঁড়াতে সেই পরিমাণে উর্ব্বরা মৃত্তিকার গুণ সকলি আছে। কারণ করাতের গুঁড়া পচিয়া সার উৎপত্তি হয়। এবং প্রস্তর গুঁড়া হইয়া উর্ব্বরা মৃত্তিকা উৎপত্তি হয়, নানাবিধ প্রস্তর গুঁড়া হইয়া যে উর্ব্বরা মৃত্তিকা হইয়াছে; তাহাও জলদ্রাব্য উপধাতুদিগকে আকর্ষণ করিতে যে রূপ সক্ষম যে কাষ্ঠ পচিয়া সার রূপে পরিণত হইয়াছে, তাহার উদ্ভিদ সার বস্তুদিগকে ধারণ করিবার শক্তি তদ্রূপ। ইহা কথিত হইয়াছে যে কার্বনেট অফ পোটাশ কিম্বা এমোনিয়ার জল হইতে অথবা কার্বনিক এসিড মিশ্রিত ফশফেট অফ লাইমের জল

উর্ব্বরা মৃত্তিকা পোটাশ এমোনিয়া ও ফশফরিক এসিড টানিয়া লয়। এবং তাহাতেও ঐ মৃত্তিকার উপাদানের কোন রসায়নিক পরিবর্ত্তন হয় না। এই বিষয়ে কয়লা অপেক্ষা উর্ব্বরা মৃত্তিকার গুণ অতি প্রবল কারণ; ইহা পোটাশ এমোনিয়া ইত্যাদি সকল বস্তুর যোগ বিচ্ছেদ করিয়া গ্রহণ করে অস্থি কয়লা ও উর্ব্বরা মৃত্তিকা এই দুই তুল্য অস্থি কয়লাতে ফশফেট সকল থাকাতে যে সকল বস্তুর যোগ বিচ্ছেদ করে, ফশফেট বিহীন উদ্ভিদ কয়লার দ্বারা সেই কার্য্য কখন নির্ব্বাহ হইতে পারে না। উর্ব্বরা মৃত্তিকায় চুণ ও ম্যাগনিসিয়া থাকাতে ইহার আকর্ষণ শক্তির কিছু অংশ অবশ্য বৃদ্ধি হইতে পারে। আমরা অনুমান করিতে পারি যে, মৃত্তিকার পরমাণুর আকর্ষণশক্তি এমত প্রবল নহে যে, নাইট্রেট অফ পোটাশের যোগ বিচ্ছেদ করিয়া নাইট্রিক এসিড হইতে পোটাশ সংগ্রহ করে। কিন্তু ইহাতে লাইম ও ম্যাগনেসিয়া থাকাতে নাইট্রেট অফ পোটাশের যোগ বিচ্ছেদ কার্য্য অনায়াসে হইতে পারে। এক দিকে মৃত্তিকা পোটাশকে টানিয়া লয়; অন্য দিকে চুন ম্যাগনেশিয়া নাইট্রিক এসিডকে আকর্ষণ করে। কিন্তু এই কার্য্য কেবল একাকী মৃত্তিকার দ্বারা কখনই হইতে পারেনা।

উর্ব্বরা মৃত্তিকার দ্বারা কোন বস্তুর যোগ বিচ্ছেদ হইয়া থাকে; এবং রাসায়নিকও অন্য অন্য উপায় দ্বারা সেই স্তুরব যোগ বিচ্ছেদ হয়। কিন্তু এই দুই প্রকারের মধ্যে বিভিন্ন এই মাত্র দেখিতে পাওয়া যায় যে, দ্রাব্য বিহিন চুনের দ্বারা দ্রাব্য পোটাশের যোগ বিচ্ছেদ এমত প্রকারে নির্ব্বাহ হয় যে

তাহাতে পোটাশ দ্রাব্য বিহীন ও চুন দ্রাব্য হইয়া যায় ইহাতে অনুমান হইতেছে যে আর কোন আকর্ষণীশক্তি ইহার ভিতর থাকিতে পারে তদ্দ্বারা ঐ রূপ পরিবর্ত্তন হইয়া যায় যদি এক চোঙ্গা মৃত্তিকা পরিপূরিত করিয়া তাহার উপর জল ও কার্বণিক এসিড মিশ্রিত ফশফেট অফ লাইম ঢালিয়া দিলে ঐ মৃত্তিকার উপরি ভাগের স্তর প্রথমতঃ ঐ জল মিশ্রিত ফশফেট অফ লাইম হইতে ফশফরিক এসিড টানিয়া লইবে পরে ঐ জল দ্বিতীয় স্তরে যাইয়া উপস্থিত হইলে তথায় কিঞ্চিৎ অংশ ফশফরিক এসিড সঞ্চিত হইয়া থাকে এই রূপ নিম্নস্থ স্তরে যত যাইতে থাকিবে ততই ফশফরিক এসিড বিস্তীর্ণ হইয়া মৃত্তিকার এক এক পরমাণুতে সমভাগে সঞ্চিত হইয়া থাকিবে যদি ফশফেট অফ লাইম রক্তবর্ণ হইত ও মৃত্তিকা স্বচ্ছ হইত তবে সমুদয় মৃত্তিকা রক্তবর্ণ দেখাইত এই প্রকারে যদি কার্ব্বণেট অফ পোটাশ জলে গুলিয়া মৃত্তিকা পূরিত চোঙ্গার উপর ঢালিয়া দেওয়া যায় তবে উক্ত প্রকারে ইহার পোটাশ মৃত্তিকা মধ্যে বিস্তীর্ণ হইয়া যায় এবং নিম্ন স্তরে পোটাশের ভাগ অধিক সঞ্চয় হইয়া থাকে।

উদ্ভিদদিগের ভক্ষ্য দ্রব্য সকল উক্ত প্রকার মিশ্রিত অবস্থায় থাকিলে শিকড় মৃত্তিকার যে স্থলে যাইয়া সংলগ্ন হইবে তথা হইতে ভক্ষ্য দ্রব্য সকল অতি সহজে গ্রহণ করিতে পারিবে ইহারা জল দ্রাব্য অবস্থায় যে রূপে গ্রহণ উপযোগী এই অবস্থাতে ও সেই রূপ হইয়া থাকে।

উর্ব্বরা ও অনুর্ব্বরা মৃত্তিকাতে এই ভেদ দেখিতে পাই

যে উর্ব্বরা ভূমিতে ভক্ষ্য দ্রব্য সকল এমত আলগা ভাবে থাকে যে উদ্ভিদ সকল তাহা অনায়াসে গ্রহণ করিতে পারে কিন্তু অনুর্ব্বরা ভূমিতে পোটাশ শিলিশিক এসিড শিলিকেটদিগের ভিতর এমত দৃঢ়হ বন্ধ থাকে যে শিকড় সকল সেই যোগ কোনক্রমে ভঙ্গ করিতে পারে না এই জন্য মৃত্তিকা খনন করিয়া রাখিলে ঋতু প্রভাবে উপধাতুদিগের যোগ বিচ্ছেদ হইয়া স্থানে স্থানে সমান রূপে বিস্তীর্ণ হইয়া পড়ে।

যে ভূমিতে কোন কালে কোন উদ্ভিদ উৎপন্ন হয় না সেই স্থান কালেতে পরিবর্ত্তন হইয়া কৃষি কার্য্যের উপযোগী হইয়া উঠে কিন্তু ঐ ভক্ষ্য দ্রব্যের যোগ বিচ্ছেদ হইবার যে রূপ আপত্তি হইবে সেই অনুযায়ী উক্ত রূপ পরিবর্ত্তন হইবার বিলম্ব হইবে।

ভূমি যত কর্ষণ করা হইবে, ততই ইহার পুষ্টিকর দ্রব্য সকল রাসায়নিক যোগ হইতে পরিবর্ত্তন হইয়া মিশ্রিত অবস্থা প্রাপ্ত হইবে। এবং উদ্ভিদ সকল তাহাতে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইতে পারিবে, ভূমি শস্যশালিনী করিতে হইলে, ইহার যে অংশে শিকড় সকল আসিয়া সংলগ্ন হইবে, তথায় কিঞ্চিৎ মাত্র ভক্ষ্য দ্রব্য অবশ্য থাকিবে। মিশ্রিত অবস্থায় পুষ্টিকর দ্রব্য সকল যত পরিমাণে মৃত্তিকায় থাকিবে। তদানুযায়ী ইহার উৎপাদিকা শক্তি হইবে যখন পুষ্টিকর দ্রব্য সকল ক্রমশঃ রোপিত চারার দ্বারা আকর্ষণ করিয়া লওয়া হয়; তখন অন্য অন্য উপাদান সকল রসায়নিক যোগে মৃত্তিকায় বিস্তৃত না থাকিলে, পূর্ব্বকার মিশ্রিত অবস্থা কখনই পুন প্রাপ্ত হইতে পারে না।

যে সকল বৃক্ষের শিকড় মৃত্তিকায় অতি নিম্ন স্তর অবধি গমন করিয়া থাকে, তাহাদিগের দ্বারা মৃত্তিকার উপরিভাগের উৎপাদিকা শক্তি কিছুই হীনতা হয় না। কিন্তু তথায় শস্যাদির চারা রোপণ করিলে, দুই চারি বৎসরের মধ্যে ইহার উর্ব্বরা শক্তি আর কিছুই থাকে না কিন্তু কিয়ৎ ভূমির ঐ রূপ উর্ব্বরা শক্তির হীনতা কখনই চিরস্থায়ী থাকে না। যে চারার শিকড় নিম্ন স্তর অবধি গমনকরে না, তাহার পক্ষে ঐ মৃত্তিকা কখন উপযোগী নহে, কারণ নাইট্রোজেন বিশিষ্ট যে ভক্ষ্য দ্রব্য তাহা ক্রমশঃ ঐ মৃত্তিকায় অভাব হওয়াতে ইহার উর্ব্বরা শক্তি আর কিছুই থাকে না। কোন ক্ষেত্রে এক জাতি চারা ক্রমশঃ রোপণ করিলে সেই জাতি চারার যে প্রধান ভক্ষ্য দ্রব্য, তাহার অভাব হইয়া পড়ে। এই জন্য তজ্জাতীয় চারার পক্ষে সেই ভূমির উর্ব্বরা শক্তি আর কিছুই থাকে না, যেমন কোন ক্ষেত্রে ফশফরিক এসিড অভাব হইলে, ঐ দ্রব্য যে চারা অধিক পরিমাণে গ্রহণ করিয়া থাকে, তাহাদিগের পক্ষে ঐ ভূমি কখন উর্ব্বরা গুণ প্রকাশ করিবে না। যে ভূমিতে পোটাশের ভাগ কিছু মাত্র না থাকে, যদিও তাহাতে অন্য উপাদান প্রচুর পরিমাণ থাকে, তথাপি তাহাতে পোটাশ ভক্ষক চারা সকল কখনই উৎপত্তি হইতে পারিবে না।

মৃত্তিকা মিশ্রিত ফশফেট সকল, জল এবং কার্বণিক এসিড সংযোগে যে প্রকারে মৃত্তিকায় বিস্তীর্ণ হইয়া পড়ে তদ্বিবরণ আমরা পূর্ব্বে প্রকাশ করিয়াছি এক্ষণে ক্লোরাইড অব্ সোডিয়াম অর্থাৎ লবণ। নাইফ্রেট অব্ সোডা এবং

এমোনিয়া ইত্যাদি সংযোগে লাইম ও ফসফেট সকল যে প্রকারে বিস্তীর্ণ হইয়া পড়ে তদ্বিবরণ প্রকাশ করিতেছি কার্বনিক এশিড জলের সহিত মিশ্রত হইয়া মৃত্তিকার ভিতর ফশফেট দিগকেদ্রবীভূত করিয়া স্থানে স্থানে বিস্তর্ণ করিয়া থাকে আর কতিপয় বস্তু আছে যাহাদিগের দ্বারা ঐ রূপ কার্য্য নির্ব্বাহ হইয়া থাকে যেমন লবন নাইট্রেট অফ সোডা এবং এমোনিয়া কিন্তু লবন ও নাইট্রেট অব সোডা এই বিষয়ে যে রূপ কার্য্য কারি এমোনিয়া সেই রূপ শক্তিধারণ করে না কারন ইহা মৃত্তিকার ভিতর প্রবেশ করিবা মাত্র মৃত্তিকার প্রথমস্তর ইহাকে আর্কশণ করিয়া লয় এবং তাহাতে সেই স্থানে অতিশয় তেজস্কর হয় এবং নিম্নস্থরে কিছুমাত্র যাইতে পারেনা কিন্তু অপর দুই বস্তুরকার্য্য নিম্ন স্তরঅবধি যাইয়া থাকে।

মৃত্তিকা পরীক্ষা করিবার পূর্ব্ব আয়োজন।

মৃত্তিকার যোগ বিচ্ছেদ করিতে প্রবৃত্ত হইবার পূর্ব্বে যে সকল যন্ত্র ও বস্তু সংযোগে যোগ ভঙ্গ করিতে হয়, তদ্বিবরণ অগ্রে প্রকাশ করিয়া পরে অন্যান্য বিষয় লিখিতে আরম্ভ করিব। প্রথমতঃ, মৃত্তিকা গুঁড়াইয়া প্রস্তুত করিবার জন্য এক খানি খল আবশ্যক করে। ইহার দ্বারা মৃত্তিকাকে চূর্ণ করিয়া ধূলার ন্যায় করিতে হয়, দ্বিতীয়তঃ, নিক্তি অতি সূক্ষ্মরূপে মৃত্তিকাকে ওজন করিবার জন্য আবশ্যক করে। ইহাতে টাকা ফেলিয়া ওজন করিতে হইবে তৃতীয়তঃ, ধৌত করিবার পাত্র কাঁচের গ্লাস হইলে অতি উত্তম হইতে পারে। চতুর্থ

ছাকিবার যন্ত্র, বোতলে তৈল পুরিবার জন্য যে চুঙ্গি ব্যবহার হইয়া থাকে, তাহার সদৃশ এক কাচ চুঙ্গি প্রস্তুত করিতে হইবে। পরে ছাকনি নামে এক প্রকার কাগচ আছে, তাহা ঐ চুঙ্গির উপর বসাইয়া জল ছাকিতে হইবে। পরে লৌহ নির্ম্মিত দুই তিনটি আংটা আবশ্যক করে। ইহাদিগের নিম্নভাগে তিনটি পায়া থাকিবে। পঞ্চম, মৃত্তিকা শুষ্ক করিবার জন্য ছয়খানি চিনে সানকি আবশ্যক করে। এক-খানি সানকির উপর ভিজা মৃত্তিকা উক্ত আংটার উপর বসাইবে; এবং ইহার তলভাগে প্রদীপের উত্তাপ দিলে মৃত্তিকা শুষ্ক হইয়া যাইবে। কিম্বা এক লৌহ নির্ম্মিত বাটির ভিতর বালিতে পরিপূর্ণ করিয়া অগ্নির উত্তাপে উত্তাপিত করিবে। পরে ঐ মৃত্তিকা সংযুক্ত সানকি উহার উপর বসাইয়া রাখিলে মৃত্তিকা শুষ্ক হইয়া যাইবে।

মৃত্তিকা জলে ফেলিয়া ও ছাকিয়া লইবার পর ইহার জন্য ১২টি কাচ নির্ম্মিত অর্দ্ধ হস্ত পরিমাণ নল আবশ্যক করে। ইহাদিগকে এক খানি তক্তায় ছিদ্র করিয়া সাজাইয়া রাখিবে।

মৃত্তিকা গোলা জলে কোন অম্ল রস কিম্বা কোন খার দ্রব্য আছে কি না, নিরূপণ করিতে হইলে দুই প্রকার কাগচ আবশ্যক করে। প্রথমতঃ, লিটমশ কাগচ, দ্বিতীয় টরমরিক। এই দুই কাগচ যে প্রকারে প্রস্তুত করিয়া বাজারে বিক্রয় করে; তাহা এই স্থলে লিখিবার আবশ্যক করে না, একখানি কাগচে জবাফুল ঘসিলে ইহা নীলবর্ণ হইবে; এবং ইহাতে অম্ল রস লাগিলে লালবর্ণ হইবে এই কাগচকে লিটমশ কহে

আর একখানি কাগচে হরিদ্রা লেপণ করিয়া রাখিলে কোন অম্ল নাশক দ্রব্য (যেমন চুন) ইহাতে লাগিলে লালবর্ণ হইবে; এই কাগচকে টরমরিক কহে।

মৃত্তিকা পোড়াইবার জন্য মুচি আবশ্যক করে। প্লাটিনম ধাতু নির্ম্মিত মুচি অতি উৎকৃষ্ট; কিন্তু ইহা প্রস্তুত করিতে অধিক ব্যয় হইতে পারে; এই জন্য চিনে কাচের বাটিতে উক্ত কার্য্য নির্ব্বাহ করিবে। মৃত্তিকাকে অন্য প্রকারে পোড়াইতে হইলে, তাম্র নির্ম্মিত এক বক্র চুঙ্গি আবশ্যক করে। স্বুবর্ণ কার যে প্রকারে সোণা রূপা এক খানি কয়লার উপর রাখিয়া পোড়াইয়া থাকে; সেই প্রকারের এই চুঙ্গির দ্বারা মৃত্তিকাকে পোড়াইতে হইবে। প্লাটিনম ধাতুর তার যৎকিঞ্চিৎ আবশ্যক করে। মৃত্তিকা গোলা জল ছাঁকা হইলে, ইহার এক ফোঁটা ঐ তারে লাগাইয়া প্রদীপের শিখায় পোড়াইলে যদি কিছু অবশিষ্ট থাকে, তবে ঐ জল উত্তম রূপে ছাঁকা হয় নাই বোধ হইবে।

এই জগতের উপাদান সকল দুই শ্রেণিতে বিভক্ত হইয়াছে, প্রথমতঃ, অম্ল বস্তু; (ইংরাজি ভাষায় ইহাকে এসিড কহে) দ্বিতীয় অম্লনাশক দ্রব্য (ইহাকে ইংরাজি ভাষায় এলকেলাই কহে) এই বায়ুর উপাদান অকশিজন বায়ু যে বস্তুর সহিত মিশ্রিত হইবে, তাহাতে এক প্রকার অম্ল উৎপত্তি হইবে। যেমন গন্ধকের সহিত মিশ্রিত হইয়া দ্রাবক উৎপত্তি হইয়াছে, কিন্তু অম্লনাশক দ্রব্য সংযোগে ইহার অম্লতা আর কিছুই থাকে না; এই দুই প্রকার পদার্থ মধ্যে এক বস্তু অপর আর এক বস্তুর সহিত এমত রসায়নিক সম্বন্ধে আবদ্ধ আছে

যে উভয়ের সংস্পর্শ হইলে মিলিত হইয়া আর এক পদার্থ উৎপন্ন হয়। যেমন মৃত্তিকার ভিতর দ্রাবক আছে, ইহাকে জলে গুলিয়া যদি ইহাতে ব্যারিটা মিশ্রিত করা যায় ; তবে দ্রাবক ব্যারিটার সহিত মিশ্রিত হইয়া আর এক পদার্থ হইবে। ইহাকে ছাঁকিলে মৃত্তিকার জল হইতে বাহির হইয়া আসিবে। এই রূপ যে বস্তুর সহিত যাহার সম্বন্ধ আছে, তাহার সংযোগে ইহার অপর বস্তুর যোগ হইতে বিচ্ছেদ হইয়া অন্য প্রকারে পরিণত হইয়া বাহির হইবে। অতএব বস্তু সকলের এই সম্বন্ধ কোন্ বস্তুর সহিত আছে ও তাহারা কি প্রকার বস্তু এই সকল বিষয় আমরা বিশেষ রূপে প্রকাশ করিব।

সালফিউরিক্ এসিড্ বা দ্রাবক।

ইহা আগ্নেয়গিরি প্রদেশে অনেক প্রকার জলের ভিতর থাকে ইহার সহিত অন্য বস্তু সংযোগ হইলে তাহাকে সলফেট্ কহে যেমন সলফেট্ অফ্‌লাইম অর্থাৎ চুনের সহিত সলফিউরিক এসিড মিশ্রিত হইয়া উক্ত বস্তু হইয়াছে। সলফেট্ অব পোটাশ অর্থাৎ দ্রাবক এবং পোটাশ ; সলফেট অব সোডা অর্থাৎ সোডা এবং দ্রাবক এই তিন প্রকারে সলফেট সকল বৃক্ষদিগের ভিতর থাকে। সলফেট দ্রাব্য অবস্থায় জলের ভিতর থাকিলে তাহাকে জানিবার জন্য ক্লোরাইড অফ বেরিয়ম জলে গুলিয়া তাহাতে দিলে পলি রূপে পরিণত হইয়া তলভাগে পতিত হইবে। এই পলি ভারি শ্বেত বর্ণ ইহাকে সলফেট অফ ব্যারিটা কহে। যদি

ইহাকে কয়লার সহিত পোড়ান যায় তবে ইহার যোগ ভঙ্গ হইয়া সলফিউরেট অবস্থা প্রাপ্ত হয়, তাহাতে যদি হাইড্রক্লোরিক এসিড দেওয়া যায়, তবে হাইড্রোসলফিউরিক এসিড উৎপন্ন হইবে। এই বস্তুর ডিম্ব পচা গন্ধের দ্বারা জানা যায়। কোন কাগচ এশিটেট অফ লেডের জলে ভিজাইয়া উক্ত বস্তু তাহাতে লেপন করিলে কালি বর্ণ হইবে।

কোন যৌগিক পদার্থে গন্ধক আছে কিনা নিরূপণ করিতে হইলে ঐ বস্তু গুঁড়া করিয়া কাষ্টিক পোটাশ এবং জলের সহিত সিদ্ধ করিতে হইবে পরে ছাকিয়া ইহাতে একটি টাকা ফেলিয়া দিলে যদি ইহাতে গন্ধক থাকে তবে ঐ টাকা কৃষ্ণবর্ণ হইবে।

নাইট্রিক এসিড।

নাইট্রোজন দুই ভাগ ও পঞ্চভাগ অক্সিজন মিলিত হইয়া এই বস্তুর উৎপত্তি হয় ইহার অন্য বস্তুর সহিত যোগ হইলে তাহাকে নাইট্রেট কহে; যেমন পোটাশ ও নাইট্রিক এসিড মিলিত হইয়া নাইট্রেট অব পোটাশ বা সোরা হইয়াছে, ম্যাগনেশিয়ার যোগে নাইট্রেট অব ম্যাগনেশিয়া হইয়াছে, এবং চুনের ও সোডার যোগে নাইট্রেট অব লাইম ও নাইট্রেট অব সোডা হইয়াছে। এই চারি প্রকার অবস্থায় এই এসিড মৃত্তিকার ভিতর থাকে কিন্তু নাইট্রেট অব পোটাশ ও নাইট্রেট অব লাইম এই দুই অবস্থায় ইহা বৃক্ষের ভিতরে থাকে। ইহাতে ফেলিলে সকল বস্তু গলিয়া যায় কিন্তু

বিনকজাইড অব টিন এবং অকজাইড অব টিন ইহাতে দ্রব হয় না যদি তিন গুণ হাইড্রক্লোরিক এসিড ও এক গুণ নাইট্রিক এসিড মিলিত করা যায় তবে তাহাতে সোণার পাত ফেলিবামাত্র গলিয়া যায়। জল মিশ্রিত নাইট্রিক এসিড এক ফোটা ইস্পাতের উপর লাগাইলে সেই স্থান কৃষ্ণবর্ণ হইবে, কিন্তু লোহার উপর পড়িলে এক রূপ পাটল বর্ণ হইবে।

যদি কোন জলীয় বস্তুতে নাইট্রিক এসিড থাকে তবে তাহাকে নিরূপণ করিতে হইলে প্রথমতঃ ইহাকে শুষ্ক করিয়া ইহাতে সলফিউরিক এসিড ও জল মিশ্রিত সলফিউরেট অব আইরণ মিশ্রিত করিয়া দিলে নাইট্রিক এসিডের পরিমাণানুসারে ইহার বর্ণ অধিক কিম্বা অল্প রংড়াটিয়া হইবে।

হাইড্রক্লোরিক এসিড।

ইহা আগ্নেয় গিরি প্রদেশে এমোনিয়ার সহিত মৃত্তিকার ভিতর থাকে; ইহা জন্তু দেহে পাকস্থলির ভিতর যে রস আছে তাহার এক প্রধান উপাদান। ইহার সংযোগে যে যৌগিক পদার্থ হয় তাহাকে ক্লোরাইড কহে, যেমন রূপার সংযোগে ক্লোরাইড অব সিল্‌বর হইয়াছে। যদি ইহা কোন বস্তুতে থাকে তবে তাহাতে নাইট্রেট অব সিলবর অর্থাৎ কাষ্টকির জল দিলে এক রূপ পলি বহির্গত হইবে ইহাকে ক্লোরাইড অব সিলবর কহে। ইহা শ্বেত বর্ণ এবং

বায়ুতে বাহির করিয়া রাখিলে কৃষ্ণবর্ণ হয় এই দ্রব্য নাইট্রিক এসিডে দ্রাব্য নহে কিন্তু এমোনিয়ার জলে দ্রব হইয়া যায়।

এই এসিডের প্রধান উপাদান ক্লোরিন যদি ইহা কোন বস্তুতে থাকে তবে তাহাকে বাহির করিতে হইলে ক্রোমেট অব্ পোটাশ ও বিশুদ্ধ সলফিউরিক এসিড এই দুয়ের সহিত মিশ্রিত করিয়া উত্তাপিত করিলে এক প্রকার কটা বর্ণ গ্যাশ উৎপন্ন হয়। যদি এই গ্যাশ গাঢ় করা যায় তবে রক্তবর্ণ এক রূপ তরল পদার্থ উৎপন্ন হইবে। ইহাতে এমোনিয়া সংযোগ করিলে হরিদ্রাবর্ণ প্রাপ্ত হইবে, এবং পুনশ্চ ইহাতে কোন এসিড সংযোগ করিলে লালবর্ণ প্রাপ্ত হইবে। যদি কোন বস্তুতে রূপা শিশা ও পারা থাকে তবে ইহাকে জলে গুলিয়া হাইড্রক্লোরিক এসিডের সহিত মিশ্রিত করিলে রূপা পারা ও শিশা পলি রূপে পরিণত হইয়া তলভাগে পতিত হইবে, রূপার সহিত সংযোগে ক্লোরাইট অব সিলভর হইবে। ইহা জলে দ্রাব্য নহে কিন্তু এমোনিয়া সংযোগে দ্রাব্য হইয়া থাকে। শিশার সহিত সংযোগে ক্লোরাইড অব লেড হইবে ইহা এমোনিয়ায় দ্রাব্য নহে কিন্তু জলে অতি অল্প পরিমাণে দ্রাব্য হইয়া থাকে। পারার সহিত সংযোগে ক্লোরাইড অব মারকরি উৎপন্ন হয় ইহা জলে দ্রাব্য নহে কিন্তু এমোনিয়া সংযোগে কৃষ্ণ বর্ণ প্রাপ্ত হয়।

এসিটিক এসিড্।

জল কার্বন চারি ভাগ হাইড্রজন তিন ভাগ অক্সিজন তিন ভাগ এই কয়েক বস্তুর সংযোগে এই এসিড উৎপন্ন হয়। ইহা একাকি কিম্বা পোটাশ লাইম এবং এমোনিয়ার সংযোগে অনেক বৃক্ষের ফলের রসে থাকে কিন্তু মৃত্তিকার সহিত কখনই থাকে না। লেবুর রস তাড়ি ইহারা সকলি এসিটিক এসিড। ইহাতে অনেক এসিড, তামা, টিন শিশের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে, এবং যাহার যে যোগ ভঙ্গকারি বস্তু তাহার সহিত সংযোগ করিলে ইহারা বাহির হইয়া আসিবে। যেমন সলফিউরিক এসিড থাকিলে ব্যারিটা সংযোগে, মিউরিএটিক এসিড থাকিলে নাইট্রেট অব শিলভর সংযোগে বাহির হইবে।

টারটেরিক এসিড।

ইহা কেবল তেতুল আনারস ও আঙ্গুর ইত্যাদি ফলের রসে থাকে; কিন্তু মৃত্তিকার ভিতর থাকে না। চুনের জলের সহিত এই বস্তু সংযোগ করিলে এক প্রকার শ্বেত বর্ণ পলি বহির্গত হয় তাহাকে টারট্রেট অব লাইম কহে; কিন্তু সলফেট অব লাইমের জলে মিশ্রিত করিলে কখন পলি বহির্গত হইবে না।

অক্জেলিক এসিড্।

ইহা তিনভাগ জল ও দুই ভাগ কারর্বন ও তিন ভাগ অক্সিজন যোগে উৎপন্ন হইয়াছে কামরাঙ্গা ও আমরুল শাকে

ঐ অম্ল প্রচুর পরিমাণে থাকে কিন্তু মৃত্তিকার ভিতর থাকে না। ইহা শ্বেত বর্ণ ও সতত দানাবন্ধিহইয়া থাকে। ইহার সংযোগে এলুমিনা দ্রব হইয়া যায় এবং ঐ জল শুষ্ক করিলে হরিদ্রাবর্ণ স্বচ্ছ মিষ্ট এবং কশা এক বস্তু উৎপন্ন হইবে। ঐ বস্তুর সংযোগে লিটমস্‌শ কাগজ লাল বর্ণ হয়। অগ্নির উত্তাপে ইহা ফুলিয়া উঠে এবং ইহার অম্ল নষ্ট হইয়া যায় এবং এলুমিনা বহির্গত হইয়া পড়ে ব্যারিটা ও ষ্ট্রৌনসিয়া বাহির করিতে হইলে ইহার দ্বারা হইতে পারে।

এমোনিয়া।

এমোনিয়া এক প্রকার বায়ুবৎ পদার্থ, নাইট্রোজন ও হাইড্রজন যোগে উৎপন্ন হইয়া থাকে। ইহা জল সংযোগে ব্যবহার যোগ্য হইয়া থাকে। আগ্নেয় গিরি প্রদেশে সলফেট্‌ অব্‌ এমোনিয়া ও মিউরিয়েট্‌ অব্‌ এমোনিয়া এই দুই অবস্থায় মৃত্তিকার ভিতর থাকে। উদ্ভিদ কিম্বা কোন জন্তু পচিলে ইহার উৎপত্তি হইতে থাকে এবং জন্তুদিগের মূত্র ও বিষ্ঠার ভিতর ইহা বহু পরিমাণে থাকে। ইহার বাঙ্গালা নাম নিশেদল। ইহার সংযোগে অক্‌জাইড্‌ অব্‌ এলুমিনা, অক্‌জাইড্‌ অব্‌ ক্রোমিয়ম্‌ এবং পরেক্‌জাইড্‌ অব্‌ আইরণ এই কয়েক বস্তুর পলি বহির্গত হয় কিন্তু পোটাশ, চুন, সোডার পলি বহির্গত হয় না।

কার্বনেট্‌ অব্‌ এমোনিয়া।

কার্বণিক এসিড এমোনিয়ার সহিত সংযুক্ত হইয়া ঐ দ্রব্য উৎপন্ন হইয়াছে ইহার সংযোগে ব্যারিটা, ষ্ট্রৌন-

শিয়া, চুন, এলুমিনা, ক্রোমিয়ম, পরেকজাইড অব্ আই-রণের পলি বহির্গত হইয়া থাকে।

সলফাইড অব্ এমোনিয়ম।

স্বাভাবিক ইহা পচা জন্তুর দেহ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে, প্রস্তুত করিতে হইলে হাইড্রো সলফিউরিক এসিড গ্যাশ এমোনিয়ার জলের ভিতর দিয়া চালনা করিলে উভয়ে মিশ্রিত হইয়া এই দ্রব্যের উৎপত্তি হইবে, ইহার সংযোগে কোবাল্লট, নিকল, ম্যাঙ্গেনিশ এবং দস্তার পলি বহির্গত হয়, ইহার বর্ণ হরিদ্রা ও হরিত মিশ্রিত, দুর্গন্ধ এবং খাইলে ঝাল লাগে। ইহা বায়ুতে থাকিলে অক্সিজন আকর্ষণ করিয়া থাকে এবং ইহার তলভাগে গন্ধক জমা হয়।

ক্লোরাইড অব্ এমোনিয়ম।

হাইড্রক্লোরিক এসিড এবং এমোনিয়া সংযোগে উৎপন্ন হইয়াছে, ইহা লবণ সদৃশ বস্তু, গোবরের ভিতর বহু পরিমাণে থাকে, ঘুঁটে পোড়াইলে ইহার ধূমেতে উনুনের মৃত্তিকা লবণাক্ত হইয়া যায়, ইহা শ্বেত বর্ণ, উড়ে যায় এবং প্রদীপের শিখায় পোড়াইলে দানাবন্ধি হয়, ইহার সংযোগে এলুমিনা, ক্রোমিয়ম, লৌহ, দস্তা, ম্যাঙ্গেনিশ, নিকেল, কোবাল্ট, ফশফেট অব্ এলুমিনা, ফশফেট অব্ আইরণ এই সকল বস্তুর পলি বহির্গত হয়। ক্ষার দ্রব্যের জলে এলুমিনা থাকিলে ইহার সংযোগে এলুমিনার পলি ইহার

এমোনিয়ার সহিত মিশ্রিত হইয়া বাহির হইয়া আসিবে, পরে ইহাকে জলে ধৌত করিয়া শুষ্ক করিলে বিশুদ্ধ এলুমিনা বাহির হইবে।

পোটাশ।

সলফিউরিক্ এসিড, নাইট্রিক্ এসিড্ বা সিলিসিক্ এসিডের সহিত সংযুক্ত হইয়া এই ক্ষার দ্রব্য মৃত্তিকার ভিতর বহু পরিমাণে থাকে। জন্তু দেহ অপেক্ষা বৃক্ষের ভস্মের ভিতর ইহা অধিক থাকে, ইহা শ্বেত বর্ণ। ইহা জলে গুলিলে উত্তাপ উৎপন্ন হয়। পোটাশ মিশ্রিত জল সাবানের ন্যায় বোধ হয়, ঐ জলে এলুমিনা দ্রব হইয়া যায়।

নাইট্রেট অব্ পোটাশ।

ইহা মৃত্তিকায় উৎপন্ন হয়, ইহাকে বঙ্গভাষায় সোরা কহে।

ক্রোমেট অব্ পোটাশ।

ক্রোমিক এসিড এবং পোটাশ এই দুই সংযোগে এই বস্তুর উৎপত্তি হয়। ইহার ভিতর ক্রোমিয়ম নামক এক রঙ আছে ইহার দ্বারা সংযোগিক বস্তুদিগকে রঞ্জিত করে এই বস্তু সংযোগে শিশা ও বিশমদের পলি বহির্গত হয়।

সলফেট অব্ পোটাশ।

দ্রাবক এবং পোটাশ এই দুই বস্তু সংযুক্ত হইয়া ইহার উৎপত্তি হইয়াছে, ইহার সংযোগে ষ্ট্রোনসিয়ার পলি

বহির্গত হইতে পারে আর কোন প্রকার জলের ভিতর যদি শিশার অংশ থাকে তবে ইহার সংযোগে বাহির হইতে পারিবে।

ফেরোসাইয়েনাইড অব্ পোটাশিয়ম।

ইহার সংযোগে জলের ভিতর লৌহের অংশ থাকিলে বাহির হইতে পারিবে। এই পলি শ্বেত বর্ণ ও বাতাসে বাহির করিয়া রাখিলে নীল বর্ণ হইয়া যায় কিন্তু যদি জলে তামা থাকে তবে ইহার সংযোগে লাল বর্ণ পলি বহির্গত হয়।

সাইয়েনাইড অব্ পোটাশিয়ম।

ইহা নিকেল এবং কোবাল্টকে বিভিন্ন করিবার জন্য ব্যবহৃত হইয়া থাকে। যে জলে এই দুই দ্রব্য আছে তাহাতে হাইড্রোক্লোরিক এসিড কিঞ্চিৎ সংযোগ করিবে পরে এই দ্রব্য বহু পরিমাণে ঢালিয়া দিবে, পরে ঐ জল সিদ্ধ করিয়া ছাঁকিবে ও তাহাতে কিঞ্চিৎ সলফিউরিক এসিড ঢালিয়া দিবে। ক্ষণেক কাল পরে যদি ইবৎ হরিদ্রা বর্ণ পলি বাহির হয় তবে ইহাতে নিকেল আছে নিশ্চয় হইবে; কিন্তু ঐ জলে কার্বনেট্ থাকিলে ইহা রাংডাটিয়া হরিদ্রা বর্ণ পলি বহির্গত হইবে।

কার্বণেট অব্ পোটাশ।

কার্বনিক এসিড ও পোটাশ সংযুক্ত হইয়া এই দ্রব্য

উৎপন্ন হয়, ইহার সংযোগে সলফেট অব্ ম্যাগনেশিয়া হইতে শ্বেত বর্ণ এক প্রকার পলি বহির্গত হয়।

কার্বণেট অব্ সোডা।

কার্বনিক এসিড এবং সোডা এই দুই সংযুক্ত হইয়া এই দ্রব্য উৎপন্ন হয়, ইহার সংযোগে লৌহ, ম্যাঙ্গনিস্, নিকেল, কোবাল্ট এই কয়েক দ্রব্যের পলি বহির্গত হয়।

নাইট্রেট অব্ সিলভর।

নাইট্রিক এসিড এবং রূপা সংযুক্ত হইয়া এই দ্রব্য হয়, কোন বস্তুতে ক্লোরিন্ থাকিলে ইহার দ্বারা নিরূপণ হইতে পারে। যদি জলের ভিতর যৎসামান্য অংশ ক্লোরিন থাকে, তবে ইহার সংযোগে মেঘের ন্যায় পলি বাহির হইবে।

নাইট্রেট অব্ লেড্।

নাইট্রিক্ এসিড্ এবং লেড্ এই দুই বস্তুতে ইহা হইয়া থাকে, যে জলে এই দ্রব্য থাকে তাহাতে ক্ষার পদার্থ সকল, কার্বনেট সকল, সলফিউরিক এসিড কিম্বা সলফেট সকল ও ফিরোসাইয়েনাইড পোটেশিয়ম সংযোগ করিলে শ্বেত বর্ণ পলি বহির্গত হয়; ক্রোমেট অব্ পোটাশ এবং আইওডাইড অব্ পোটাশিয়ম সংযোগে হরিদ্রা বর্ণ পলি বহির্গত হয়। হাইড্রো সলফিউরিক এসিড কিম্বা হাইড্রো সলফিউরেট সংযোগে কৃষ্ণবর্ণ পলি বাহির হয়।

ক্লোরাইড অব্ বেরিয়ম্।

হাইড্রক্লোরিক্ এসিড্ এবং বেরিয়ম্ এই দুই একত্র হইয়া এই দ্রব্যের উৎপত্তি হইয়াছে, কোন বস্তুর ভিতর সলফিউ-রিক্ এসিড্ থাকিলে ইহার সংযোগে বাহির করা যাইতে পারে।

পরক্লোরাইড অব্ প্লাটীনম্।

প্লাটীনম্ ধাতু ও হাইড্রক্লোরিক এসিড একত্র হইয়া এই দ্রব্যের উৎপত্তি হয়। কোন বস্তুতে পোটাশ থাকিলে ইহার সংযোগে বাহির হইতে পারে। পোটাশ কোন এসিড্ সংযুক্ত জলে থাকিলে ইহার দ্বারা হরিদ্রা বর্ণ পলি বহির্গত হয়।

পরক্লোরাইড অব্ আইরণ।

লৌহ এবংহাইড্রক্লোরিক এসিড একত্রিত হইয়া এই দ্রব্যের উৎপত্তি হয়। ইহার সংযোগে ফশফেট অব্ লাইম বিভিন্ন হইয়া পড়ে। প্রথমতঃ ঐ ফশফেট্কে হাইড্রক্লোরিক এসিডের দ্বারা দ্রব করিবে পরে তাহাতে এশিটেট্ অব্ পোটাশের জল সংযুক্ত করিবে পরে তাহাতে দুই চারি ফোঁটা পরক্লোরাইড অব্ আইরণ দিলে ফশফেট লোহার সহিত সংযুক্ত হইয়া পলি রূপে পরিণত হইবে। কিন্তু চুন ঐ জলের ভিতর থাকিবে। পরে ঐ জলে সলফাইড্ অব্ এমোনিয়ম সংযোগ করিলে ইহার ভিতর লৌহের অংশ যাহা থাকিবে তাহা তলভাগে পতিত হইবে। পরে ঐ জলে

অকজেলিক এসিড্ দিলে যদি তাহার পলি উৎপন্ন হয় তবে চুন তাহার ভিতর আছে নিশ্চয় হইবে।

যদি কোন জলে ফশফরিক এসিড থাকে তবে তাহাতে যৎকিঞ্চিৎ হাইড্রক্লোরিক এসিড সংযোগ করিবে পরে তাহাতে দুই চারি ফোটা পরক্লোরাইড অব্ আইরণ মিশ্রিত করিলে অবশেষে তাহাতে এশিটেট্ অব্ সোডা বহু পরিমাণে দিলে আটার ন্যায় শ্বেত বর্ণ পলি বহির্গত হইবে।

পরক্লোরাইড অব্ মার্করি।

হাইড্রক্লোরিক এসিড এবং পারা একত্রিত হইয়া এই দ্রব্যের উৎপত্তি হয়। যদি কোন জলে আইয়োডিড্ থাকে তবে ইহার সংযোগে লাল বর্ণ এক রূপ পলি বহির্গত হয়।

প্রোটো সলফেট অব্ আইরণ।

সলফিউরিক এসিড এবং লৌহ এই দুই সংযুক্ত হইয়া উক্ত বস্তুর উৎপত্তি হইয়াছে। কোন বস্তুতে যদি সোণা থাকে তবে তাহাকে জলে গুলিয়া এই বস্তু সংযুক্ত করিলে সোণার পলি বহির্গত হইবে।

এশিটেট্ অব্ সোডা।

এশিটিক্ এসিড্ এবং সোডা একত্রে মিশ্রিত হইয়া এই বস্তুর উৎপত্তি হইয়াছে। যদি কোন ফিরোসাইয়েনাইড্ বস্তু হইতে লৌহ বাহির করিতে হয়। প্রথমতঃ উহাতে কোন প্রকার এসিড্ এমৎ পরিমাণে মিশ্রিত করিবে যে তাহাতে

অম্ল ও অম্ল নাশক গুণ কিছুই থাকিবে না আর এশিটেট অব্ সোডা তাহাতে দিলে লৌহ বহির্গত হইবে।

ফশফেট্ অব্ লাইম্ ও ফশফেট্ অব্ ম্যাগনেশিয়া হইতে অকজেলেট অব্ লাইম্ বাহির করিতে হইলে ইহাদিগকে হাইড্রোক্লোরিক্ এসিডের জলে গুলিয়া উক্ত বস্তু সংযোগ করিলে চূর্ণের পলি বহির্গত হইবে। ইহাতে পরক্লোরাইড্ অব্ আইরণ মিশ্রিত করিয়া ফশফরিক্ এসিড্ নিরূপণ করা হইতে পারে।

প্রোটো নাইট্রেট অব্ মার্করি।

দশ অংশ পারা ও নয় অংশ নাইট্রিক এসিড্ সংযোগে এই বস্তুর উৎপত্তি হয়। ইহার দ্বারা এমোনিয়া ও ফশফেট্ অব্ লাইম্ নিরূপণ করা যাইতে পারে।

সলফেট অব্ লাইম্ বা গিপসম।

সলফিউরিক এসিড্ ও লাইম্ এই দুই মিশ্রিত হইয়া ইহার উৎপত্তি হইয়াছে। ইহাকে এসিটিক এসিডের জলে মিশ্রিত করিয়া মৃত্তিকা হইতে ব্যারিটার পলি বাহির করা যাইতে পারে। যদি এই পলি তৎক্ষণাৎ বাহির হয় তবে সলফেট্ অব্ ব্যারিটা আছে নিরূপিত হইবে, কিন্তু ইহাই নিরূপিত হইতে বিলম্ব হইলে তাহাতে ষ্ট্রোনশিয়া আছে কিন্তু ব্যারিটা নাই। অকজেলিক এসিড্ নিরূপণ করিতে হইলে ইহার দ্বারা এক রূপ পলি বহির্গত হয় তাহাকে অকজেলেট অব্ লাইম্ কহে।

নাইট্রেট অব্ এমোনিয়া।

নাইট্রিক এসিড এবং এমোনিয়া সংযুক্ত হইয়া এই বস্তুর উৎপত্তি হয়। কার্বনেট অব্ এমোনিয়া সংযোগে এণ্টিমণি ও টিনের পলি বহির্গত হইলে এই বস্তু সংযোগে উহাদিগকে বাহির করা যাইতে পারে।

ক্লোরাইড অব্ কেলসিয়ম।

চুন এবং হাইড্রোক্লোরিক এসিড একত্র হইয়া এই দ্রব্যের উৎপত্তি হইয়াছে। ইহার সংযোগে বোরেসিক, ফশফরিক, অকজেলিক ও হাইড্রোফ্লোরিক এসিডের পলি বহির্গত হয়, ইহার দ্বারা এলকেলাইন কার্বনেট দিগকে নিরূপণ করা যাইতে পারে।

অক্সিজেন।

ইহা বায়ুবৎ পদার্থ, অন্য বস্তুর সহিত সংযোগ হইলে অম্লের উৎপত্তি হয়। ইহা বায়ুর এক প্রধান উপাদান নাইট্রোজেন এবং কার্ব্বণিক এসিডের সহিত সংযুক্ত হইয়া বায়ুর উৎপত্তি হইয়াছে ইহার সংযোগে অগ্নি প্রজ্বলিত হয়।

হাইড্রোজেন।

ইহা অতিশয় লঘু বায়ুবৎ পদার্থ অগ্নি সংস্পর্শ হইলে জ্বলিয়া উঠে এবং অক্সিজনের সহিত মিলিত হইয়া জল উৎপন্ন করে।

নাইট্রোজেন।

ইহা বায়ুবৎ পদার্থ এমোনিয়ার ভিতর বহু পরিমাণে থাকে এবং অক্সিজনের সহিত মিলিত হইয়া বায়ুর উৎপত্তি হইয়াছে।

ক্লোরিণ।

ইহা ঈষৎ হরিদ্রা ও সবুজ বর্ণ কষা ও দুর্গন্ধ যুক্ত বায়ুবৎ পদার্থ, হাইড্রোজেনের সহিত মিলিত হইয়া হাইড্রোক্লোরিক এসিড উৎপন্ন হয়। ইহার সংযোগে নানাবিধ রং নষ্ট হইয়া যায় এবং এই বস্তু অক্সিজনের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্লোরিক এসিসড উৎপন্ন করে। যদি এই এসিড অন্য কোন বস্তুতে থাকে তবে তাহা হইতে ইহাকে বাহির করিতে হইলে দ্রাবক সংযোগ করিবে পরে ক্লোরিক এসিড গ্যাশ হরিদ্রা ও সবুজ বর্ণ হইয়া বাহির হইবে।

ব্রোমিন ও হাইড্রব্রোনিক এসিড।

ইহা সমুদ্র জলে বহু পরিমাণে থাকে, ঐ জল সিদ্ধ করিলে দানাবন্ধি হইয়া লবণ বহির্গত হয় এবং অবশিষ্ট অংশে ক্লোরিন সংযোগ করিলে ব্রোমিন বাহির হইয়া পড়ে।

আইওডিন।

ইহা দানাবন্ধি কোমল বস্তু শীঘ্র ভাঙ্গিয়া যায় ইহার পাংশু ও কৃষ্ণ বর্ণ কোন বস্তুর ন্যায় চক চক করে ইহার

স্বাদ ঝাল অতি দুর্গন্ধ, সমুদ্র জন্তুতে ইহা বহু পরিমাণে থাকে যে জলে এই পদার্থ থাকে তাহাতে নাইট্রিক এসিড ও ষ্টার্চ সংযোগ করিলে নীল বর্ণ হয়।

ফ্লোরিন ও হাইড্রফ্লোরিন এসিড্।

ফ্লোরিনের সহিত হাইড্রোজেন মিশ্রিত হইয়া হাইড্রফ্লোরিন এসিডের উৎপত্তি হয়। যদি অন্য কোন বস্তুর সহিত মিশ্রিত থাকে তবে ইহাকে সল্‌ফেট অব্‌ পোটাসের সহিত মিশ্রিত করিয়া এক কাচের চুঙ্গির ভিতর পূরিবে পরে তাহাতে উত্তাপ সংলগ্ন করিলে ইহা বাহির হইয়া আসিবে এই বস্তু কোন প্রকার কাঁচে লাগিলে অঙ্কিত হইবে।

সিলিকন।

এই বস্তুর সহিত অক্সিজন মিশ্রিত হইয়া সিলিকা বা সিলিশিক এসিড উৎপন্ন হয়। ইহা বালির সার অংশ কেবল হাইড্রোফ্লোরিক এসিডে দ্রব হয় কিন্তু যদি ইহা কোন ক্ষার পদার্থের সহিত মিশ্রিত থাকে তবে জলে দ্রব হইতে পারে।

কার্বন।

ইহার সহিত অক্সিজেন মিশ্রিত হইয়া কার্বণিক এসিড উৎপন্ন হয়, ইহা কয়লার সার অংশ যদি কোন বস্তুতে কার্বণিক এসিড থাকে তবে তাহা নিরূপণ করিতে হইলে এক চুঙ্গির ভিতর রাখিয়া তাহাতে হাইড্রক্লোরিক এসিড মিশ্রিত করিলে গ্যাশ উদ্ভব হইবে ঐ সময় ঐ চুঙ্গির মুখ

অঙ্গুলির দ্বারা বন্ধ রাখিবে পরে অন্য আর এক চুঙ্গি চুনের জলে অর্দ্ধ পূর্ণ করিয়া তাহার ভিতর ঐ গ্যাশ ছাড়িয়া দিলে ইহা চুনের জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া এক রূপ শ্বেত বর্ণ পলি বহির্গত হইবে ইহাকে কার্বনেট অব্ লাইম কহে।

ফশফরস্।

এই বস্তু যাহার ভিতর প্রচুর পরিমাণে থাকে তাহাই জ্যোতির্ম্ময় হয় যেমন জ্যোৎস্না পোকা। ইহা জন্তু দেহে অধিক পরিমাণে থাকে কিন্তু উদ্ভিদ ও মৃত্তিকা মধ্যে অতি অল্প পরিমাণে আছে, ইহা শ্বেত বর্ণ ও বায়ুতে বাহির করিয়া রাখিলে প্রজ্বলিত হইয়া উঠে কিন্তু জলে ডুবাইয়া রাখিলে সমভাবে থাকে। এই বস্তু যদি এক কাচ পাত্রে পোড়ান যায় তবে ইহা হইতে যে ধূম উদ্ভব হয় তাহা ঘনীভুত করিলে ফশফরিক এসিডের উৎপত্তি হয়। যদি এই এসিড কোন ক্ষার পদার্থের সহিত (যেমন সোডা) মিশ্রিত থাকে তবে তাহা নিরূপণ করিতে হইলে ইহাকে জলে গুলিয়া তাহাতে চূর্ণ, সীসা কিম্বা ব্যারিটা সংযুক্ত করিলে শ্বেত বর্ণ পলি বহির্গত হইবে, নাইট্রেট অব্ সিলভর যোগে হরিদ্রা বর্ণ পলি হইবে ক্লোরাইড অব ম্যাগনেশিয়া যোগে শ্বেত বর্ণ দানাবন্ধি পলি বাহির হইবে ইহার মিশ্রিত অবস্থাকে ফশফেট কহে।

ব্যারিটা।

ইহা শ্বেত বর্ণ লবন সদৃশ বস্তু পোটাশ সংযোগে ইহার শ্বেত বর্ণ পলি বহির্গত হয়। দ্রাবক, কার্বনেটে এলকে-লাইশ এবং ফশফেট অব্ সোডা সংযোগে উক্ত রূপ পলি বাহির হইয়া থাকে কিন্তু ক্রোমেট অব্ পোটাশ সংযোগে হরিদ্রা বর্ণ পলি বাহির হয়।

লাইম অর্থাৎ চুন।

পোটাশ, দ্রাবক, কার্বনেট এলকেলাইশ সংযোগে ইহা হইতে শ্বেত বর্ণ পলি বাহির হয়।

ষ্ট্রনশিয়া।

উক্ত কয়েক বস্তু সংযোগে ইহার শ্বেত বর্ণ পলি বাহির হয়।

ম্যাগনেশিয়া।

ইহা চুনের সদৃশ শ্বেত বর্ণ বস্তু কিন্তু চুনের ন্যায় গুণ ইহার কিছুই নাই।

এলুমিনা।

আটাল মৃত্তিকার সার ভাগকে এলুমিনা কহে, বিশুদ্ধ অবস্থায় ইহা শ্বেত বর্ণ কিন্তু যখন ইহাকে শুষ্ক করা যায় তখন ইহা হরিদ্রা বর্ণ থাকে। ইহার মিশ্রিত অবস্থা হইতে বাহির করিতে হইলে কাষ্টিক পোটাশ ও ফশফেট অব্ সোডা সংযোগে ইহার শ্বেত বর্ণ পলিবাহির হয়।

ম্যানগেনিশ।

প্রোটকজাইড অব্ ম্যানগেনিশ ধূসর সবুজ বর্ণ কিন্তু জল মিশ্রিতাবস্থায় ইহা শ্বেত হইয়া থাকে। ইহাকে লবণ সদৃশ করিলে মলিন গোলাপি বর্ণ হয় ইহার জল দ্রাব্য অবস্থায় কাষ্টিক পোটাশ বা এমোনিয়া সংযোগ করিলে শ্বেত বর্ণ পলি বহির্গত হইবে। যদি কোন বস্তুর ভিতর ম্যানগেনিশ অতি অল্প পরিমাণে থাকে তবে ইহাতে প্লাটিনম ডাকে লাগাইয়া কার্বনেট অব্ সোডা এবং যৎকিঞ্চিৎ নাইট্রেট অব্ পোটাসের সহিত পোড়াইলে নিরূপণ করা যাইতে পারে।

দস্তা, লোহা, সীসা, স্বর্ণ, রৌপ্য, রাঙ, তামা, পারা ইহাদিগের বিষয় বিশেষ রূপ লিখিবার আবশ্যক করে না কারণ ইহাদিগের বিষয় সকলে অবগত আছেন।

আর্শিনিক বা সেঁকো।

যদি কোন বস্তুর যোগে আর্শিনিক থাকে তবে তাহা জলে গুলিয়া তাহাতে চুনের জল দিলে শ্বেত বর্ণ পলি বাহির হইবে। ইহা চুন এবং আর্শিনিক মাত্র।

মৃত্তিকার যোগ বিচ্ছেদ করিবার প্রকরণ।

উদ্ভিদ দিগের ভক্ষ্য দ্রব্য যে পরিমাণে ইহারা গ্রহণ করিয়া থাকে এবং মৃত্তিকায় যে যে অবস্থায় ঐ সকল বস্তু পাওয়া যাইতে পারে ইত্যাদি সমস্ত বিষয় নিরূপণ করিয়া এক্ষণে কোন্ উদ্ভিদ কোন্ উপাদান বিশেষ রূপে ভোগ

করিয়া থাকে ও কোন মৃত্তিকায় কোন উদ্ভিদের ভক্ষ্য দ্রব্য প্রচুর পরিমাণে আছে তাহা নিরূপণ করিতে হইলে উদ্ভিদ দিগের ভস্ম এবং মৃত্তিকার যোগ বিচ্ছেদ করিতে হইবে এই দুয়ের যোগ যে প্রকারে বিচ্ছিন্ন করিতে হইবেক তদ্বিষয় লিখিতে প্রবৃত্ত হইলাম। ভস্মের যোগ বিচ্ছেদ করিলে যে উপাদানের ভাগ ঐ ভস্মের ভিতর অধিক থাকিবে তাহাই ঐ উদ্ভিদের প্রধান ভক্ষ্য দ্রব্য বলিয়া পরিগণিত হইবে। ঘাস জাতীয় উদ্ভিদ দিগের ভিতরে সিলিকার ভাগ অধিক পরিমাণে থাকে সুতরাং সিলিকাই ঘাসের প্রধান ভক্ষ্য দ্রব্য। নারিকেল বৃক্ষের ভস্ম জলে গুলিয়া ও পরে ছাকিয়া দুই চারি ঘণ্টা রাখিলে ভস্মের অবশিষ্ট যাহা ঐ জলে থাকিবে সেই সমুদয় তলভাগে পতিত হইবে। পরে ঐ জল অগ্নিতে শুষ্ক করিলে লবণ বহির্গত হইবে অতএব ভস্মস্থিত লবণ দেখিয়া অনুমান হইতেছে যে লবণ এই বৃক্ষের বিশেষ ভক্ষ্য দ্রব্য এবং লবণ যে স্থলে না থাকে তথায় এই বৃক্ষ কখনই উৎপন্ন হইতে পারে না। সরিষার ভিতর গন্ধকের ভাগ অধিক পরিমাণে আছে এই জন্য যে স্থলে গন্ধক কিছুমাত্র নাই তথায় সরিষা কখনই উৎপন্ন হইতে পারে না।

মৃত্তিকা ও ভস্মের যোগ বিচ্ছেদ করা প্রায় এক প্রকার। অতএব মৃত্তিকার যোগ বিচ্ছেদ করিতে পারিলে ভস্মের যোগ বিচ্ছেদ করা কখনই কঠিন হইতে পারে না এই জন্য তদ্বিষয় না লিখিয়া কেবল মৃত্তিকার যোগ বিচ্ছেদ করিবার প্রকরণ লিখিতে প্রবৃত্ত হইলাম। কোন ক্ষেত্রের

মৃত্তিকা পরীক্ষা করিতে প্রবৃত্ত হইবার পূর্ব্বে প্রথমে ঐ মৃত্তিকার স্বাভাবিক গুণ সকল পরীক্ষা করিয়া দেখিতে হইবে। আমাদিগের এই দেশে কোন স্থানের মৃত্তিকার চিক্কণ ও বালির অংশ সম পরিমাণে থাকে কোথায় বালির অংশ অধিক কোথায় চিক্কণের অংশ অধিক থাকে, কোন স্থানের মৃত্তিকা কৃষ্ণ বর্ণ কোন স্থানের রক্ত বর্ণ কোন স্থানের মৃত্তিকায় রসের ভাগ অধিক পরিমাণে থাকে কোথায় অতি অল্প, এই রূপ নানা স্থানের মৃত্তিকা নানা গুণ বিশিষ্ট হইয়া এই প্রদেশে রহিয়াছে। আমাদিগের কলিকাতা অঞ্চলে গঙ্গার তীর সন্নিহিত প্রদেশে যে মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায় তাহা ঈষৎ শ্বেত বর্ণ ইহাতে শ্বেত বর্ণ বালির ভাগ অধিক আছে এবং চিক্কণের অংশ অতি অল্প পরিমাণে আছে কিন্তু গঙ্গার তীর হইতে যত পশ্চিমাভিমুখে গমন করা যায় ততই শ্বেত বর্ণ সিকতাময় মৃত্তিকা আর দেখিতে পাওয়া যায় না। ঐ অঞ্চলে ঈষৎ হরিদ্রা বর্ণ বালুকাময় মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায় যেমন মগরার বালি এই মৃত্তিকার রস বস্ত্রে লাগিলে হরিদ্রা বর্ণ দৃষ্ট হয় এই রং ঈষৎ অক্সিজেন মিশ্রিত লৌহ হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে, পরে ক্রমশঃ পশ্চিমাভিমুখে যাইলে দামোদর ও দারকেশ্বরের তীরে ঐ রূপ মৃত্তিকা সকল দেখিতে পাওয়া যায়। দারকেশ্বর হইতে আরও পশ্চিমাভিমুখে গমন করিলে কঠিন চিক্কণ মৃত্তিকার অংশ দেখিতে পাওয়া যায় ইহাতে নারিকেল ও কদলী বৃক্ষ উৎপন্ন হইতে পারে না কিন্তু অন্য বৃক্ষ যথা আম্র কাঁঠাল ইত্যাদি অতি যত্নে দুই

একটি উৎপন্ন হইয়া থাকে। শীতকালে এই মৃত্তিকা এমত ফাটিয়া যায় যে তাহাতে ঐ বৃক্ষ দিগের শিকড় ছিড়িয়া ছিড়িয়া খণ্ড২ হইয়া পড়ে কিন্তু বর্ষার জলে ঐ মৃত্তিকা কাদার ন্যায় হইয়া যায় এই জন্য বর্ষার ফসল ধান্য ইত্যাদি উত্তম রূপে জন্মে এবং রবি ফসল কিছুমাত্র হয় না এইরূপে যত পশ্চিমাঞ্চলে গমন করিবে ততই ঐ রূপ দেখিতে পাইবে কেবল পর্ব্বত প্রদেশে সুরকির বর্ণ মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায়। যদি বর্দ্ধমান অঞ্চলের উত্তর পশ্চিমাভিমুখে গমন করা যায় তবে তথায় উক্ত রূপ হরিদ্রা বর্ণ মৃত্তিকা ও ঘুটিং অধিক পরিমাণে দেখিতে পাওয়া যায়। পর্ব্বত প্রদেশে রাজমহল, গয়া ও অন্যান্য স্থানে গমন করিলে ক্রমশ ঈষৎ লাল বর্ণ মৃত্তিকা, ঘুটিং ও প্রস্তর দেখিতে পাওয়া যায় কিন্তু মুঙ্গের হইতে বারাণসী পর্য্যন্ত প্রস্তর পাহাড়াদি কিছুই দেখিতে পাওয়া যায় না এই স্থান গঙ্গার জলে বর্ষাকালে সময়ে সময়ে প্লাবিত হওয়াতে এমত প্রচুর রূপে পলি পড়িয়া থাকে যে তাহাতে বর্ষা ও রবি শস্য উত্তম রূপে জন্মিতে পারে। পাটনা হইতে গঙ্গা পার হইয়া যদি ত্রিহুত জেলায় গমন করা যায় তবে বঙ্গ দেশের সদৃশ মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায় কিন্তু মোজাফর-পুর অঞ্চলের মৃত্তিকায় খড়ির ভাগ অধিক দেখিতে পাওয়া যায় এবং ঐ অঞ্চলে সোরা উৎপন্ন হইয়া থাকে। এই ভূমিতে রবি এবং বর্ষার ফসল সুচারুরূপে জন্মে, জব্বলপুর অঞ্চলে কোন কোন পর্ব্বতের উপর শ্বেত, পীত, কৃষ্ণ ও লোহিত বর্ণ মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায়। শ্বেত বর্ণ

মৃত্তিকা বিশুদ্ধ খড়ি জ্ঞান হয় এবং লোহিত মৃত্তিকা যাহাকে বঙ্গভাষায় গেরিমাটি কহে, পীত ও কৃষ্ণবর্ণ মৃত্তিকা বোধ হয় লৌহ হইতে উৎপন্ন হইয়াছে। পর্ব্বতের নিকট কোন স্থানে সাবানের সদৃশ এক প্রকার শ্বেত বর্ণ মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায় ইহা কৃষিকার্য্যের উপযোগী নহে কিন্তু ইহাতে বস্ত্র পরিষ্কার করা যাইতে পারে, সাজী-মাটী পর্ব্বত প্রদেশে উৎপন্ন হইয়া থাকে; ইহাও কৃষি-কার্য্যের উপযোগী নহে ইহাতে কেবল কাপড় ধৌত করা যাইতে পারে। এই ভারতবর্ষের হিমালয় হইতে কুমারীকা অন্তরীপ পর্য্যন্ত যেস্থানে গমন করিবে তথায় উক্ত কয়েক প্রকার মৃত্তিকার মধ্যে কোন না কোন রূপ মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যাইবে।

ভারতবর্ষের যে যে স্থানে যে যে রূপ মৃত্তিকা দেখিতে পাওয়া যায় তাহা লিখিয়া এক্ষণে যে প্রকারে মৃত্তিকা পরীক্ষা করিতে হইবে তদ্বিষয় লিখিতে আরম্ভ করিলাম। কোন ক্ষেত্রের মৃত্তিকা পরীক্ষা করিতে হইলে প্রথমে তাহার স্বাভাবিক গুণ নিরূপণ করিবে অর্থাৎ ঐ মৃত্তিকায় সিকতা কিম্বা চিক্কণের অংশ অধিক আছে; অথবা উহা শ্বেত, পীত, কৃষ্ণ, লোহিত ইত্যাদি কোন বর্ণ বিশিষ্ট এবং রসের ভাগ কি পরিমাণে বা আছে ইত্যাদি সমস্ত বিষয় নিরূপণ করিতে হইবে এবং উক্ত গুণানুসারে যে মৃত্তিকায় যেরূপ উদ্ভিদ রোপণ করিতে হইবে তাহা আমরা পূর্ব্বে লিখিয়াছি এক্ষণে যদি মৃত্তিকার স্বাভাবিক গুণ সকল কেবল দর্শনে নিরূপণ করা না যায় তবে সামান্যত এই রূপ পরীক্ষা

করিবে। প্রথমে ঐ স্থান হইতে এক সের ওজনে মৃত্তিকা লইয়া ইহাকে শুষ্ক করিবে পরে ইহাকে ওজন করিলে যে অংশ কমিয়া যাইবে, তাহাই রসের ভাগ হইবে। তৎপরে ইহাকে এক লৌহ পাত্রে রাখিয়া অগ্নিতে পোড়াইয়া লাল করিবে পরে ওজন করিলে যে অংশ কমিয়া যাইবে তাহাই সারের ভাগ হইবে। যদি ঐ মৃত্তিকায় জন্তু পচা সার থাকে তবে উহাকে পোড়াইবার সময়ে দুর্গন্ধ বাহির হইবে, কিন্তু উদ্ভিদ সার থাকিলে সোঁদা গন্ধ বাহির হইবে। পরে অবশিষ্ট যে মৃত্তিকা থাকিবে তাহা জলেতে গুলিলে ইহার চিক্কণের অংশ জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া যাইবে এবং বালির ভাগ তলভাগে পতিত হইলে ঐ জল আস্তে২ অন্য পাত্রে ঢালিবে পরে তলভাগের বালুকা সকল উত্তম রূপে ধৌত করিলে বিশুদ্ধ বালুকা বহির্গত হইবে। ঐ বালুকা শুষ্ক করিয়া ওজন করিলে বালুকার ভাগ নিরূপিত হইবে এবং অবশিষ্ট যাহা থাকিবে তাহাই চিক্কণের অংশ হইবে।

এ মৃত্তিকায় চুনের ভাগ কি পরিমাণে আছে তাহা জানিতে হইলে এই মৃত্তিকা অগ্নিতে পোড়ান হইলে ইহাকে এক কাচের গ্লাসে রাখিয়া ইহার দুই গুণ হাইড্রোক্লোরিক এসিড ইহাতে ঢালিয়া দিবে এবং এসিড যত হইবে তাহার চারি গুণ জল ইহাতে ঢালিয়া দিবে পরে এক ঘণ্টা ঐ বস্তু কাঠি দিয়া ঘাঁটিয়া এক ছাঁকনি কাগজে এই বস্তু ছাঁকিবার জন্য কাচ নির্ম্মিত এক ফনেল বা তৈলের চোঙ্গার উপর ছাঁকনি কাগজ কিম্বা তদভাবে বলাটিং কাগজ সুচারু-

রূপে বসাইয়া দিবে পরে ঐ চোঙ্গা এক বোতলের উপর বসাইয়া রাখিবে এবং কাদার জল ছাঁকিতে হইলে ঐ চোঙ্গার ভিতর জল আস্তে আস্তে দিবে এবং পরিষ্কার জল ছাঁকনি কাগজকে ভেদ করিয়া পড়িতে থাকিবে এইরূপে সমুদয় জল পতিত হইলে কাদার যে অংশ জলে দ্রাব্য হয় নাই তাহা ছাকনি কাগজের উপর থাকিবে এবং দ্রাব্য অংশ বোতলের ভিতরে পতিত হইবে পরে ছাঁকনি কাগজের উপর যে মৃত্তিকা আছে তাহা শুষ্ক করিয়া কাগজ সহিত ওজন করিবে পরে কাগজ ও জল বাদ দিলে যাহা থাকিবে তাহাই মৃত্তিকার ওজন হইবে পরে দ্রাব্য অংশ জল এবং এসিডের সহিত ওজন করিয়া এসিড এবং জল যে পরিমাণে আছে তাহা বাদ দিলে দ্রাব্য অংশের ওজন পাওয়া যাইবে এবং দ্রাব্য ও দ্রাব্যবিহীন অংশের ওজন একত্র করিলে যাহা কমিয়া যাইবে তাহাই চুনের অংশ হইবে। অবশেষে কাগজস্থিত দ্রাব্যবিহীন অংশ, যাহা শুষ্ক করিয়াও জলযুক্ত করা হইয়াছে, তাহা এক গ্লাসে রাখিয়া জলে গুলিতে হইবে। পরে ক্ষণেক কাল স্থির হইলে ইহার কিয়দংশ তলভাগে পতিত হইবে, এবং অবশিষ্ট জল দ্রাবা হইয়া থাকিবে। এই সময়ে উক্ত জল আস্তে আস্তে ঢালিয়া এক ছাঁকনি কাগজে ছাঁকিলে জল বাহির হইয়া যাইবে কিন্তু কাদার অংশ কাগজে থাকিবে। পরে গ্লাসের ভিতর যে অবশিষ্টাংশ থাকিবে তাহা পুনশ্চ জল ঢালিয়া গুলিতে হইবে এবং উক্ত প্রকারে স্থিত হইলে ছাঁকিয়া লইবে এই রূপ তিন চারি বার করিলে, গ্লাসের ভিতর বিশুদ্ধ বালি বাহির

হইয়া পড়িবে। এই বালি শুষ্ক করিয়া ওজন করিলে বালি যে পরিমাণে ছিল, তাহা নিরূপণ হইবে এবং ছাঁকনি কাগজে যে সকল কাদার অংশ থাকিবে, তাহা শুষ্ক করিয়া ওজন করিলে কাদার অংশ নিরূপণ হইবে।

যদি কৃষক মৃত্তিকা হইতে চুন বিশুদ্ধ অবস্থায় বাহির করিতে ইচ্ছা করেন তবে নিম্নলিখিত উপায় অবলম্বন করিতে হইবে। চারি শত কিম্বা পাঁচ শত গ্রেণ মৃত্তিকা লইয়া অগ্নির উত্তাপে শুষ্ক করিবে; পরে এক বৃহৎ কাচপাত্রে রাখিয়া জল দিয়া গুলিতে হইবে। পরে ইহাকে উত্তমরূপে ঘাঁটিয়া জলের সহিত মিশ্রিত করিলে, ইহাতে পুনশ্চ অধিক পরিমাণে জল দিতে হইবে এই কাদা মিশ্রিত জল কিঞ্চিৎ কালের জন্য স্থিত হইতে দিলে, মৃত্তিকার দ্রাব্য অংশ জলের সহিত মিশ্রিত হইবে, এবং দ্রাব্য বিহীন অংশ সমুদয় তলভাগে পতিত হইবে। এক্ষণে উপরিভাগের ঐ জল সাইফন দ্বারা পাত্র হইতে নির্গত করিলে কিম্বা সাইফন অভাবে আস্তে আস্তে ঢালিয়া অন্য পাত্রে ঘোলা অংশ ফেলিয়া পুনশ্চ উক্ত পাত্রে জল ঢালিয়া ঐ মৃত্তিকা উত্তমরূপে গুলিতে হইবে এবং কিয়ৎকাল স্থির হইলে পুনরায় পূর্ব্বোক্ত প্রকারে দ্রাব্য অংশ নিষ্ক্াশন করিবে। দুই চারি বার এই রূপ করিয়া যখন জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া কোন বস্তু এক মুহূর্ত্ত থাকিতে পারিবে না জল ঢালিবামাত্র সমুদয় তলভাগে পতিত হইবে।

এই জল মিশ্রিত মৃত্তিকার দ্রাব্য অংশ এই সময়ে এক বার ওজন করিয়া, ছাঁকনি কাগজে ছাঁকা যাইতে পারে

কিন্তু তাহা হইলে সুবিধামত হয় না এই জন্য ইহাকে এক বৃহৎ বোতলে ঢালিয়া রাখিবে। পরে যখন আবশ্যক হইবে তখন ইহাকে ছাঁকিয়া ও শুষ্ক করিয়া ইহার সকল নিরূপণ করিবে। যদি ঐ মৃত্তিকায় কাদার অংশ অধিক থাকে তবে ইহা বোতলের তলভাগে স্থিত হইতে কিছু দিবস বিলম্ব হইবে। পরে ইহা তলভাগে স্থিত হইলে ইহার উপরিভাগের পরিষ্কার জল সাইফন দ্বারা কিম্বা তদভাবে আস্তে২ ঢালিয়া ফেলিবে, কিন্তু মৃত্তিকার যে অংশ দ্রাব্য হয় নাই তাহা ঐ বোতলের তলভাগে কিঞ্চিৎ জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকিবে এক্ষণে ইহাকে উত্তম রূপে ঘাঁটিয়া এক ওজন করা কাগজে ছাঁকিলে ইহা হইতে পরিষ্কার জল বাহির হইয়া যাইবে। যদি ঐ জল পরিষ্কার রূপে বাহির না হয় তবে ইহাকে পুনশ্চ ঐ বোতলে ঢালিয়া দ্রাব্য বিহীন অংশ সকল উত্তম রূপে ধৌত করিয়া ঐ ছাঁকনি কাগজে ঢালিয়া দিবে। এক্ষণে ছাঁকনি কাগজের অতি সূক্ষ্ম ছিদ্র সকল পূর্ব্বস্থিত কাদার পরমাণু দ্বারা পরিপূরিত আছে এই জন্য ইহার ভিতর দিয়া পরিষ্কার জল অবশ্য বাহির হইবে। যখন সমুদয় জল বাহির হইয়া যাইবে তখন ঐ ছাঁকনি কাগজ ও কাদা শুষ্ক করিতে হইবে। যে প্রকারে ইহাকে শুষ্ক করিতে হইবে তাহার বিবরণ এই— এক ক্ষুদ্র লৌহ কিম্বা মৃত্তিকা পাত্র বালিতে পরিপূরিত ইহার নিম্নভাগে এক প্রদীপের শিখার উত্তাপ সংলগ্ন করিলে উপরিভাগের বালি উত্তাপিত হইয়া উঠিবে। ছাঁকনি কাগজ ও কাদা শুষ্ক করিতে হইলে, ঐ উত্তাপিত

বালির উপর রাখিলে শীঘ্র শুষ্ক হইয়া যাইবে, পরে ছাঁকনি কাগজের ওজন বাদ দিলে দ্রাব্য বিহীন অংশের ওজন নিরূপণ হইবে মনে কর এই ওজনের পরিমাণ যেন ঘ রহিল।

দ্রাব্য বিহীন অংশ হইতে যে পরিষ্কার জল বাহির হইয়াছে তাহার ভিতর কেবল দ্রাব্য ও লবনের অংশ রহিল ইহার নাম খ রাখা হইল।

যে পাত্রে প্রথমে মৃত্তিকা গোলা হইয়াছিল তাহা হইতে দ্রাব্য অংশ অন্য পাত্রে ঢালিয়া রাখিলে ঐ প্রথম পাত্রের তলভাগে কেবল বালি ও অন্যান্য দ্রাব্য বিহীন স্থূল অংশ থাকিবে। এক্ষণে ঐ পাত্র ধৌত করিয়া সমুদয় জল ও দ্রাব্য বিহীন অংশ এক ওজন করা ছাঁকনি কাগজে ছাঁকিলে ইহার সমুদয় অংশ বাহির হইয়া যাইবে এবং অবশিষ্ট যাহা কাগজের উপর থাকিবে তাহা শুষ্ক করিয়া ওজন করিবে পরে কাগজের ওজন বাদ দিলে দ্রাব্য বিহীন অংশের ওজন নিরূপণ হইবে ইহা নাম গ রাখা হইল।

এই মৃত্তিকায় রসের অংশ যাহা ছিল তাহার নাম ক রহিল।

এক্ষণে অংশ খ অন্তরে রাখিয়া দ্রাব্য বিহীন স্থূল অংশ এক লৌহ পাত্রে রাখিয়া পোড়াইলে ইহার সার ভাগ নষ্ট হইয়া যাইবে। পরে ইহাকে ওজন করিলে যাহা কমিয়া যাইবে তাহা তাহার সারের অংশ হইবে, ইহার নাম চ রহিল।

এই স্থূল অংশেতে এক্ষণে কোন সূক্ষ্ম অংশ নাই এই জন্য ইহাকে ভিন্ন প্রকার চালনীতে চালনা করিলে ভিন্ন প্রকার গুড়া বাহির হইবে এই চালনি যদি তারে নির্ম্মিত হয় তবে এক ইঞ্চ মধ্যে দশ তার থাকিবে এবং দ্বিতীয় চালনীর এক ইঞ্চ মধ্যে ৪০ তার থাকিবে কিন্তু তৃতীয় চালনী অতি সূক্ষ্ম মলমল কাপড়ে প্রস্তুত করা আবশ্যক, ইহার এক ইঞ্চ মধ্যে ১০০ তার থাকিবে। প্রথম চালনীতে চালিলে ঐ মৃত্তিকার ঢেলা সকল উপরিভাগে থাকিবে এবং দ্বিতীয় চালনীতে চালিলে মৃত্তিকার স্থূল অংশ সকল ইহার উপর থাকিবে পরে তৃতীয় চালনীতে চালিলে মৃত্তিকার বালি অংশ সকল উপরে থাকিবে এবং তলভাগে অতি সূক্ষ্ম বালি সকল পতিত হইবে। মৃত্তিকার উক্ত চারি অংশ ঢেলা, স্থূল অংশ, বালি এবং সূক্ষ্ম বালি বাহির হইলে ঐ মৃত্তিকার স্বভাব কিরূপ জানা যাইতে পারিবে পরে ঐ সকল অংশ যে যে উপধাতু, সংযোগে উৎপন্ন হইয়াছে তাহাদিগকে নিরূপণ করিতে হইলে তাহাদিগের লক্ষণ দ্বারা ধার্য্য করিতে হইবে। যদি ইহাদিগের ভিতর কোয়ার্জ প্রস্তরেয় গুড়া থাকে তবে ইহার দ্বারা জানা যাইতে পারিবে গ্লাসের উপর ঘর্ষণ করিলে ইহার কিয়দংশ ক্ষয় হইয়া যাইবে। কিন্তু যদি মৃত্তিকা হয় তবে ইহাকে পোড়াইবার পর ইহার বর্ণ সুবর্ণ সদৃশ হরিদ্রা বর্ণ স্থিতি স্থাবক হইবে।

যদি ইহা ফেলস্পার হয় তবে কোয়ার্জ অপেক্ষা কোমল হইবে এবং ছুরি দ্বারা ইহাকে চাঁচিতে হইলে কঠিন বোধ হইবে। একাকি অবস্থায় পোড়াইলে ইহার ধারল

কোন সকল কেবল জ্বলিতে থাকিবে কিন্তু কার্বনেট অব্ সোডার সহিত পোড়াইলে দানাবদ্ধি কাচের সদৃশ হইয়া পুড়িবে বোরেক্সের সহিত পোড়াইলে স্বচ্ছ হইয়া পুড়িবে। যদি ইহা চুন যুক্ত বালি কিম্বা স্থূল অংশ হয় তবে ইহা ছুরিতে অনায়াসে চাঁচা যাইতে পারে এবং ইহাতে কোন প্রকার এসিড ঢালিয়া দিলে বিম্ব উদ্ভব হইতে থাকে এবং ইহাকে ভিজাইয়া গ্রে লিটমশ কাগচে সংলগ্ন করিলে নীলবর্ণ দাগ হইবে।

যদি সমুদয় স্থূল অংশের ভিতর কি পরিমাণে চুন আছে তাহা নিরূপণ করিতে হয় তবে চালনিতে চালিবার পূর্ব্বে ঐ সমুদয় স্থূল অংশেতে হাইড্রক্লোরিক এসিড্ ঢালিয়া চুনের ভাগ নিরূপণ করিবে কিন্তু চুন কি পর্য্যন্ত বিভাগ হইয়া ঢেলা স্থূল অংশ বালি ও সূক্ষ্ম বালির ভিতর আছে তাহা নিরূপণ করিতে হইলে ইহাদিগের এক২ অংশে হাইড্র-ক্লোরিক এসিড ঢালিয়া পরীক্ষা করিতে হইবে, এই চারি অংশের মধ্যে যে অংশের পরীক্ষা প্রথমে করিতে হইবে তাহা হইতে ৫০ গ্রেণ লইয়া তাহাতে হাইড্রক্লোরিক এসিড ঢালিয়া দিবে মৃত্তিকা যত হইবে তাহার দ্বিগুণ এসিড দিতে হইবে এবং ইহার চারি গুণ জল তাহাতে মিশ্রিত করিতে হইবে পরে ইহাকে উত্তমরূপে ঘাঁটিয়া ক্ষ[illegible] কাল স্থিত হইতে দিবে। এসিডের ভাগ অধিক পরিমাণে আছে কি না তাহা লিটমশ কাগচে পরীক্ষা করিয়া দেখিবে এই কাদা গোলা জল এক্ষণে ছাঁকিলে ইহার দ্রাব্য অংশ তলভাগে পতিত হইবে এবং দ্রাব্য বিহীন অংশ ছাঁকনি কাগচের

উপরে থাকিবে পরে দ্রাব্যবিহীন অংশ উত্তম রূপে ধৌত করিয়া এসিড হইতে মুক্ত করিবে, পরে শুষ্ক করিয়া ওজন করিয়া ছাঁকনি কাগচের পরিমাণ বাদ দিলে যাহা থাকিবে তাহাই দ্রাব্য বিহীন অংশের পরিমাণ নিরূপণ হইবে এবং অবশিষ্ট সমুদয় দ্রাব্য অংশের ভাগ হইবে এসিড প্রথমে সংযোগ করিবার পরে যদি বিম্ব উদ্ভব হয় এবং ঐ জল যদি বর্ণ বিহীন হয় তবে তাহাতে কার্বনেট অব্ লাইম ছিল বিবেচনা করিতে হইবে।

ঢেলা বালি ও সূক্ষ্ম বালি ইত্যাদি যে প্রকারে এসিড যোগে পরীক্ষা করা হইল সেই প্রকারে মৃত্তিকার দ্রাব্য বিহীন অংশ ঘ প্রতি করিতে হইবে। প্রথমে ইহাকে পোড়াইয়া ইহার সার বস্তু নষ্ট করিবে পরে এসিড সংযোগে ইহাতে চুন কি পরিমাণে আছে তাহা নিরূপণ করিবে অবশেষে কেবল উপধাতু সকল ইহার ভিতরে থাকিবে। এইরূপ সকল অংশের পরীক্ষা করা হইলে তাহা-দিগের পরিমাণ নিম্নলিখিত প্রকারে এক কাগজে লিখিতে হইবে, যথা ঃ—

১ ক—অং বায়ুতে শুষ্ক করিলে ইহার ভিতর রস কি পরিমাণে ছিল তাহা লিখিবে।

২ খ—জল দ্রাব্য অংশ।

৩ গ—ঢেলা বালি এবং সূক্ষ্ম বালি ইত্যাদি সকলের পরিমাণ এবং ইহাদিগের ভিতর চুনের অংশ।

৪ ঘ—দ্রাব্য বিহীন অংশ এবং ইহার চুনের ভাগ।

৫ চ—সারের ভাগ এবং উপধাতুর ভাগ।

মৃত্তিকার ভিতর চুন কি পরিমাণে ছিল তাহা বিশেষ জানিবার আবশ্যক হইলে এই জল দ্রাব্য অংশে হাইড্রক্লোরিক এসিড ঢালিয়া দিলে ইহার চুনের অংশ হইতে কার্ব্বণিক এসিড বহির্গত হইয়া যাইবে এবং হাইড্রক্লোরিক এসিডের ক্লোরিন চুনের সহিত মিশ্রিত হইয়া ক্লোরাইড অব্ লাইম হইয়া থাকে। যদি ইহাতে এমোনিয়া অধিক পরিমাণে ঢালিয়া দেওয়া যায় তবে ইহা হইতে এক রূপ পলি বাহির হইবে এই পলির ভিতর অকজাইড অব্ আইরণ, এলুমিনা এবং ফশফরিক এসিড থাকিবে এক্ষণে এই পলি ছাঁকিয়া বাহির করিবে পরে ইহাকে জলে ধৌত করিবে। যদি উহাতে কাষ্টকি দিলে শ্বেত বর্ণ মেঘের ন্যায় পলি বাহির হয় তবে এই প্রকারে কাষ্টকি সংযোগে উক্ত এসিডের সমুদয় ক্লোরিন বাহির করিয়া দিবে। পলি ছাকিয়া লইলে যে জল থাকিবে তাহাতে চূন, ম্যাগনেশিয়া ও ম্যানগেনেসি থাকিবে, এক্ষণে ঐ জলের ভিতর এমোনিয়া ভিন্ন অবস্থায় আছে তাহা হরিদ্রা লেপন করা কাগজে পরীক্ষা করিয়া দেখিবে পরে ইহাতে হাইড্রক্লোরিক এসিড ঢালিয়া ইহার অম্ল নাশক গুণ নষ্ট করিয়া কিয়ৎ ক্ষণ রাখিবে। এক্ষণে ইহাতে অকজেলেট অব এমোনিয়া সংযোগ করিলে দুগ্ধবৎ পলি বহির্গত হইবে এই পলি ছাঁকিয়া তৎক্ষণাৎ বিভিন্ন করা যাইতে পারে না কারণ ইহা কাগজের ছিদ্র দিয়া বাহির হইয়া যায় এই জন্য ইহাকে রাত্রিতে অগ্নির উত্তাপে রাখিয়া প্রাতঃকালে ছাঁকিলে ঐ পলি বাহির হইয়া পড়িবে।

সলফার বা গন্ধক প্রস্তরের ভিতর অবস্থিতি করে এবং আগ্নেয় গিরি হইতে সলফিউরস এসিড গ্যাস উদ্ভব হয় কিন্তু সলফিউরিক এসিড একাকি কিম্বা যৌগিক অবস্থায় পাওয়া যাইতে পারে। আগ্নেয় গিরি প্রদেশে জলের ভিতর দেখিতে পাওয়া যায় হাইড্রো সলফিউরিক এসিড গ্যাশ মৃত্তিকা ও সলফিউরস জল হইতে উদ্ভব হইয়া থাকে। উদ্ভিদ দিগের মধ্যে এই কয়েক বৃক্ষে (গন্ধক, সলফেট অব্ লাইম, সলট পোটাশ, সলট অব্ সোডা এই তিন অবস্থার দেখিতে পাওয়া যায়) লিলিয়েসি জাতি মধ্যে রসুনের ভিতর ক্রুকর্ষিফরি বা সরিষা মধ্যে অম্বিলিফরি বা ধনে জাতির মধ্যে হিংঙ্গের মধ্যে আছে এই বস্তু জলে দ্রাব্য নহে কিন্তু এলকোহল ও ইথরে কিঞ্চিৎ পরিমাণে দ্রাব্য হইয়া থাকে এবং তৈলেতে অধিক পরিমাণে দ্রাব্য হয়।

কোন বস্তুতে গন্ধক আছে এমত সন্দেহ হইলে ইহা কোন এসিডের সহিত মিশ্রিত করিয়া বক যন্ত্রের ভিতর রাখিয়া উত্তাপ সংলগ্ন করিলে এক প্রকার গ্যাস উদ্ভব হইবে এই গ্যাস যদি এসিটেট অব্ লেডের জলের ভিতর দিয়া চালনা করিলে কৃষ্ণ বর্ণ পলি উৎপন্ন হইবে কিম্বা ঐ বস্তু কাষ্টিক পোটাশের এবং জলের সহিত সিদ্ধ করিয়া ছাকিয়া লইলে যে জল থাকিবে তাহাতে টাকা কিম্বা উজ্জল এক খণ্ড রৌপ্য ফেলিয়া দেওয়া যায় তবে ঐ জলে গন্ধক থাকিলে রৌপ্য কৃষ্ণ বর্ণ হইয়া যাইবে এবং যদি গন্ধক না থাকে তবে যেমন উজ্জ্বল রৌপ্য তদ্রূপ থাকিবে।

ঙকার গুণ পরীক্ষা করা হইলে ইহাতে চিক্কণ বালি সার এবং রসের ভাগ কি পরিমাণে আছে তাহা জানা যাইতে পারিবে কিন্তু মৃত্তিকার উক্ত বস্তু সকল উপযুক্ত পরিমাণে থাকিলেও যদি ইহা কোন উদ্ভিদের প্রতি ইহার উর্ব্বরতা গুণ প্রকাশ না করে তবে সেই কারণ নিরূপণ করিতে হইলে রাসায়নিক পরীক্ষা দ্বারা মৃত্তিকার যোগ বিচ্ছেদ করিতে হইবে। মৃত্তিকা যৌগিক পদার্থ উহা নানাবিধ উপাদানে সৃষ্ট হইয়াছে, এই উপাদান সকল সংখ্যাতে ষট পঞ্চাশতের অধিক হইবে। ইহারা বিশুদ্ধ বস্তু কিন্তু কখনই বিশুদ্ধ অবস্থায় থাকে না ইহারা তিন শ্রেণীতে বিভক্ত হইয়াছে।

বায়ুবৎ পদার্থ।	ধাতু।	উশধাতু।
১ অক্সিজন	১ স্বর্ণ	১ গন্ধক
২ হাইড্রজেন	২ রৌপ্য	২ সোরা
৩ নাইট্রোজন	৩ তাম্র	৩ চুন
	৪ লৌহ	
	৫ রাং	

এই সকল বস্তু পরস্পর সুসমবেত থাকাতেই ভৌতিক কার্য্য সমস্ত সুচারুরূপে নির্ব্বাহিত হইতেছে এবং ইহাদিগের যোগ বিচ্ছেদই কি সচেতন কি অচেতন তাবৎ ভৌতিক দেহের লয় হইতেছে যেমন এক অট্টালিকা ভাঙ্গিয়া যাইলে তদুপাদানে কলাপ দ্বারা অন্য অট্টালিকা নির্ম্মাণ হইয়া থাকে সেই রূপ এক দেহের ধংশে অন্য দেহ উৎপন্ন হইয়া প্রকৃতির আশ্চর্য্য লীলা প্রকাশ করিতেছে।

এই সকল উপাদানের যোগ দুই প্রকার, মিশ্রিত ও রসায়নিক। যখন এক বস্তুর পরমাণু সকল অন্য বস্তুর পরমাণুর সহিত কেবল মিলিত হইয়া থাকে তখন তাহাকে মিশ্রিত যোগ কহে। দুগ্ধ এবং জল ইহাদিগের পরস্পর একত্রে যোগ উহা মিশ্রিত যোগ, কারণ ঐ রূপ যোগে কেবল উভয়ের পরমাণু একত্রিত হইয়া থাকে। তাম্র এবং দস্তা একত্রে মিশ্রিত হইয়া পিতল হয়। অক্সিজন এবং নাইট্রোজন মিলিয়া বায়ুর উৎপত্তি হইয়াছে, চিনির পানা ও জল মিশ্রিত দ্রাবক এমত সমস্ত মিশ্রিত পদার্থ যৌগিক নহে কিন্তু দুই বস্তুর পরমাণু রসায়ণিক আকর্ষণে বদ্ধ হইয়া যদি যৌগিক পদার্থ উৎপন্ন হয় তবে তাহাকে রাসায়নিক যোগ কহে।

অক্সিজন ও হাইড্রজন একত্রে যুক্ত করিলে জল উৎপাদন করে ইহাতে অক্সিজন ও হাইড্রোজনের পরমাণু সকল নির্দ্দিষ্ট পরিমাণানুসারে যুক্ত হইয়াছে কিন্তু যদি উপযুক্ত পরিমাণ না থাকিত তবে কখনই জল উৎপন্ন হইত না, গন্ধক এবং অক্সিজন উপযুক্ত পরিমাণে যুক্ত হইয়া দ্রাবক হয়। সোডিয়ম ও অক্সিজন যোগে সোডা উৎপন্ন হইয়াছে এই সকল যৌগিক পদার্থের নাম আইড ও ইউরেট প্রত্যয়ান্ত করিয়া প্রকাশ করিতে হয়। যেমন অকজাইড অর্থাৎ অক্সিজন যাহার সহিত যুক্ত হইয়াছে তাহাকে অকজাইড কহে এইরূপ ক্লোরাইড, ব্রোমাইড, আয়ওডাইড এবং আয়ওডিউরেট, সলফিউরেট, কার্ব্বিউরেট, ফসফিরেট অর্থাৎ ক্লোরিন, ব্রোমিন ও ফ্লোরিন ইত্যাদি বস্তুতে অন্য

বস্তু সকল আসিয়া যুক্ত হইলে উক্ত নামে আখ্যায়িত হয়।

দ্বিযোগিক পদার্থে অক্সিজন থাকাতে যদি অম্লগুণ প্রকাশ করে তবে ইক এবং অস প্রত্যয়ান্ত করিয়া প্রকাশ করিতে হয়। যদি এক ভাগ গন্ধক ও দুই ভাগ অক্সিজন থাকে তবে অস প্রত্যয়ের দ্বারা প্রকাশ করিতে হয়, যেমন সলফিউরস এসিড কিন্তু এক ভাগ গন্ধক তিন ভাগ অক্সি-জন থাকিলে ইক প্রত্যয়ের দ্বারা প্রকাশ করিতে হয় যেমন সলফিরিক এসিড এবং এক ভাগ নাইট্রোজেন ও তিন ভাগ অক্সিজেন মিশ্রিত করিলে নাইট্রস এসিড হয় এবং এক ভাগ নাইট্রোজেন ও পঞ্চভাগ অক্সিজেন একত্রে মিশ্রিত করিলে নাইট্রিক এসিড় হয়, এই যৌগিক পদার্থ সকল দ্বিযোগিক, ত্রিযোগিক ও চতুর্যোগিক পর্য্যন্ত হইয়া থাকে। গন্ধক এবং অক্সিজন একত্রে মিশ্রিত হইয়া যদি দ্রাবক উৎপন্ন হয় তবে তাহাকে দ্বিযোগিক কহে কিন্তু যদি দ্রাবক ও সোডা একত্র হইয়া সলফেট অফ সোডা কিম্বা কার্ব্বণিক এসিড ও লাইম কার্ব্বনেট অফ লাইম হয়, তবে তাহাকে ত্রিযোগিক কহে। যদি চারি প্রকার পরমাণুর যোগে এক বস্তু হয় তবে তাহাকে চতুর্যোগিক কহে। যেমন সলফেট অফএলুমিনা বা ফটকিরি ও সলফেট অফ পোটাশ ইত্যাদি।

নানা বস্তুর পরমাণু ওজনে নানাপ্রকার হইয়া থাকে। পরমাণু পরিমিত হাইড্রোজনের সহিত পরমাণু পরিমিত অক্সিজন মিশ্রিত হইলে জল উৎপন্ন হয়, কিন্তু হাইড্রোজেন এমত হাল্‌কা বস্তু যে ১০০ রতি পরিমিত ১১.১ রতি হাই-

ড্রোজেন থাকে এবং ৮৮,৮ অক্সিজন থাকে অর্থাৎ হাই-ড্রোজন যে পরিমাণে এক হইবে অক্সিজন সেই পরিমাণে অষ্ট হইবে এবং ইহাই ইহাদিগের রাসায়নিক যোগের তুল্য পরিমাণ হইবে। এই পরিমাণ না হইলে কখন জল উৎপন্ন হইবে না এইরূপ এক বস্তুর উপাদান অন্য বস্তুর উপাদানের সহিত যোগ হইবার এক রূপ বিশেষ পরিমাণ আছে তাহা না হইলে যোগ হইবে না যেমন ১০০ ভাগ হাইড্রক্লোরিক এসিড ৯৭,২৬ ক্লোরিন ২,৭৪ হাইড্রোজেন ১০০ ভাগ হাইড্রো সলফিউরিক এসিড ৯৪,১ গন্ধক ৫০৮ হাইড্রোজেন ১০০ ভাগ হাইড্রোওডিক এসিড ও আইওডিন ৯৯,২৮ হাইড্রোজেন ০০০৭।

কোন রাসায়নিক যৌগিক বস্তুর এক উপাদানের স্থানে অন্য উপাদান স্থাপন করিতে হইলে যে পরিমাণে ইহারা যোগ হইয়া থাকে, সেই পরিমাণ না হইলে ঐ বস্তুর কখনই স্থাপন করা যাইতে পারেনা। যেমন অক্সিজনের মিশ্রিত কোন যৌগিক পদার্থের যদি অক্সিজন বহির্গত হইয়া যায় এবং তাহার স্থানে যদি হাইড্রোজন স্থাপন করিতে হয়, তবে অষ্ট অংশ অক্সিজনের স্থানে একাংশ হাইড্রোজন স্থাপন করিতে হইবে এবং ৩৫,৪ রতি পরিমিত ক্লোরিন ৬ রতি পরিমিত কার্ব্বন ১৬ রতি পরিমিত গন্ধক ইহারা প্রত্যেকে এক রতি পরিমিত হাইড্রোজনের তুল্য হইবে।

এই জগতের উপাদান সকল ও যে প্রকারে ইহাদিগের যোগ হইয়া থাকে তাহা সমুদয় অবগত হইয়া কৃষক এক্ষণে ঐ যোগ যে প্রকারে বিচ্ছেদ করিতে হয় তাহাই করিতে

প্রবৃত্ত হইবেন, যে ক্ষেত্রের মৃত্তিকার যোগ বিচ্ছেদ করিতে হইবে, তথাকার চারি ভিন্ন স্থান হইতে এক এক সের মৃত্তিকা কিঞ্চিৎ নিম্ন ভাগ হইতে গ্রহণ করিতে হইবে, পরে ইহাদিগকে মিশ্রিত করিয়া পুনশ্চ ইহাদিগকে ভিন্ন২ চারি সমান অংশ করিবে, পরে এক অংশ লইয়া রৌদ্র কিম্বা অগ্নিদ্বারা সম্পূর্ণরূপে শুষ্ক করিবে পরে ইহাকে বিলোড়ন করিয়া উত্তমরূপে মিশ্রিত করিবে এবং সূক্ষ্ম চালনিতে চালিয়া গুড়া সকল বহির্গত করিবে এবং ঢেলা প্রস্তর ভঙ্গ বা খোলা কুচি ইত্যাদি চালনির উপর থাকিবে পরে উক্ত দুই অংশ ওজন করিয়া গুঁড়া অংশ কত হইল ও ঢেলা ইত্যাদি অংশ কত হইল তাহা নিরূপণ করিবে, অনন্তর মৃত্তিকার ঢেলা সকল লইয়া অঙ্গুলিতে স্পর্শ করিলে যদি কঠিন ও করকরে বোধ হয় এবং কাঁচের উপর ঘর্ষণ করিলে যদি ইহাতে রেখা অঙ্কিত হয়, তবে ইহাতে বালির অংশ আছে নিরূপণ হইবে। আর যদি অঙ্গুলিতে টিপিলে অতি সহজে ভাঙ্গিয়া যায় কিম্বা ছুরিতে কাটিলে অতি সহজে কাটিয়া যায়, তবে ইহার ভিতর কঠিন চিক্কণের অংশ অধিক আছে নিরূপণ হইবে। যদি উক্ত ঢেলা সকল এক কাঁচের গ্লাসে রাখিয়া তাহাতে ভিনিগর কিম্বা হাইড্রোক্লোরিক এসিড ঢালিয়া দিলে বিম্ব উদ্ভব হয় তবে ইহাদিগের ভিতর কার্বনেট অফ লাইম আছে স্থির করা হইবে।

মৃত্তিকার গুঁড়া অংশ সকল চালনিতে চালিয়া যাহা বাহির ও ওজন করা হইয়াছে তৎসমুদয় লইয়া চোয়ান জলে গুলিতে হইবে এবং ঐ জল এমত পরিমাণে দিতে

হইবে যে তাহাতে তলভাগের সমুদয় মৃত্তিকা গুলিয়া পাতলা হইয়া যাইবে। পরে ঐ মৃত্তিকা গোলা জল ২০ মিনিট অবধি অগ্নিতে সিদ্ধ করিবে পরে ইহা স্থির হইলে কাদা সকল তলভাগে পতিত হইবে এবং উপরিভাগে জল থাকিবে তাহা লইয়া এক প্রকার ছাঁকনি কাগজ আছে তাহাতে দুই বার ছাঁকিতে হইবে, পরে কাদার অংশ যাহা কিছু ইহার ভিতরে থাকিবে তৎসমুদয় ঐ ছাকনি কাগজের উপর থাকিবে এবং পরিষ্কার জল বহির্গত হইবে কিন্তু এই জলের ভিতর কাদার অংশ আছে কিনা তাহা সপ্রমাণ করিবার জন্য ইহার দুই তিন ফোটা এক প্লাটিনম পাত্রে রাখিয়া অগ্নিতে শুষ্ক করিলে যদি ইহাতে কোন দাগ লাগিয়া থাকে তবে অনুমান হইবে যে ইহার ভিতর কাদা বা লবণের অংশ আছে। আর প্লাটিনম পাত্রে ঐ জল শুষ্ক করিলে যদি কোন দাগ না থাকে তবে ইহার পরীক্ষা উপযুক্ত হইয়াছে নিরূপণ হইবে। যদি মৃত্তিকার ভিতর গিপসম অর্থাৎ সল্‌ফেট অফ লাইম থাকে তবে ঐ পরীক্ষা অত্যন্ত কঠিন বোধ হইবে এই জন্য অকজেলেট অফ লাইম সংযোগে চূন বাহির করিলে এবং বেরিটা সংযোগে দ্রাবক বাহির করিলে পরীক্ষাতে অন্য অন্য অংশ সহজ হইয়া যাইবে পরে সমুদায় জল অগ্নিতে শুষ্ক করিয়া ঘন করিবে। কিন্তু এমৎ সাবধান হইতে হইবে যে তদ্দারা সমুদয় জল শুষ্ক হইয়া কিছুই স্থিত হইতে না পারে যদি ঐ জল কৃষ্ণবর্ণ হয় তবে অনুমান হইতে পারে যে ইহার ভিতর কোন প্রকার সার বস্তু আছে এই জন্য ঐ

সমুদয় জল প্লাটিনম কিম্বা কাচের বাটিতে রাখিয়া অগ্নিতে শুষ্ক করিবে পরে ঐ শুষ্ক মৃত্তিকা এক মুচিতে রাখিয়া অগ্নিতে পোড়াইলে ঐ মৃত্তিকায় কৃষ্ণবর্ণ আর থাকিবে না কিন্তু বায়ুতে উড়ে যায় এমৎ কোন বস্তু যথা নাইট্রিক য়্যাসিড কিম্বা এমোনিয়া থাকে তাহা হইলে অগ্নি সমস্পর্শে নষ্ট হইয়া যাইতে পারে এই জন্য সকল বস্তু নিরীক্ষণ করিতে হইলে যে মৃত্তিকা পোড়ান হয় নাই তাহা লইয়া উক্ত দুই বস্তু পরীক্ষা করিবে আর সকল মৃত্তিকার ভিতর ক্লোরাইড অবশ্য থাকিতে পারে এই জন্য আর মৃত্তিকা পোড়াইবার সময়ে অগ্নি যত কম হইবে ততই ক্লোরাইড সকল নষ্ট হইয়া যাইতে পারিবে না।

মৃত্তিকা পোড়াইয়া ইহার সার বস্তু নষ্ট হইলে ইহাকে জল মিশ্রিত নাইট্রিক এসিডের সহিত মিশ্রিত করিবে। যদি ইহাতে এমৎ কোন বস্তু থাকে যে তাহা ঐ য়্যাসিডে দ্রব না হয় তবে ইহা সিলিকা নিশ্চয় হইবে পরে সেই সিলিকা ছাঁকিয়া ফেলিয়া ঐ য়্যাসিড মিশ্রিত জলে এমো-নিয়া এত পরিমাণে ঢালিয়া দিতে হইবে যে তাহাতে য়্যাসিডের অম্ল গুণ কিছু না থাকে এবং এমোনিয়ার গুণ কিছুই না থাকে। অম্লরস প্রমাণ করিবার জন্য লিট-মস কাগচ আবশ্যক করে। এবং অম্ল নাশক গুণ প্র-মাণ করিবার জন্য টরমরিক বা হরিদ্রা লিপ্ত কাগজ আবশ্যক অম্ল লিটমস কাগজে ও অম্লনাশক দ্রব্য হরিদ্রা লিপ্ত কাগজে দিলে কাগজ লাল হইয়া উঠে যদি উভয় কাগজ ঐ জলে দিলে লাল না হয় তবে ঐ জলে অম্ল ও

অম্লনাশক দ্রব্য কিছু মাত্র নাই এই জল দুই গুণ বিহীন হইলে পরীক্ষার যোগ্য হইবে পরে ঐ জল লইয়া যে পরীক্ষা করিতে হইবে তাহা দুই প্রকার প্রথমত গুণ পরীক্ষা দ্বিতীয় পারিমাণিক পরীক্ষা।

গুণ পরীক্ষা।

এই পরীক্ষার দ্বারা মৃত্তিকার যোগ বিচ্ছেদ করিয়া যদি কেবল গুণের দ্বারা ইহার উপাদান সকল নিরূপণ করিতে হয়, তবে তাহাকে গুণ পরীক্ষা কহে। যদি ঐ মৃত্তিকায় নাই-ট্রেট সকল থাকে তবে ঐ মৃত্তিকাকে শুষ্ক করিয়া পোড়াইলে পট পট শব্দ উৎপন্ন হইবে কিন্তু বিশেষ রূপ সপ্রমাণ করিতে হইলে যখনই মৃত্তিকা শুষ্ক করা হইয়াছিল তখনই ইহাতে দ্রাবক ও গ্রিন প্রোটসলফেট অফ আইরণ জল মিশ্রিত করিয়া দিলে উহাতে যে পরিমাণে নাইট্রিক য়্যাসিড থাকিবে তত পরিমাণে ইহা কটা বর্ণ হইয়া উঠিবে। নাইট্রেট অর্থাৎ নাইট্রিক য়্যাসিড যাহার সহিত মিশ্রিত থাকে যেমন নাইট্রিক য়্যাসিড্ পোটাসের সহিত মিশ্রিত হইয়া সাল্‌টপিটর বা সোয়ারার উৎপত্তি হইয়া মৃত্তিকার ভিতর কোন কোন স্থানে দেখিতে পাওয়া যায়। নাইট্রেট অফ সোডা না অফলাইম, না অফ ম্যাগনিসিয়া এই সকল পৃথিবীর নানাস্থানের মৃত্তিকায় দেখিতে পাওয়া যায়। কিন্তু বৃক্ষের ভিতর নাইট্রেট অফ্ লাইম এবং নাইট্রেট অফ পোটাশ দেখিতে পাওয়া যায় না। নাইট্রিক য়্যাসিড জলের সহিত মিশ্রিত করিলে উত্তাপ

বহির্গত হয়। এবং যে শিশির ভিতরে ইহা থাকে ইহার ছিপি খুলিলে শ্বেতবর্ণ ধুম বহির্গত হয় ইহা আমাদিগের চক্ষুর কোন স্থানে লাগিলে সেই স্থান হরিদ্রাবর্ণ হইয়া যায় স্বর্ণ এবং প্লাটিনম ভিন্ন অন্য কোন ধাতুর সহিত মিশ্রিত করিলে ইহার অক্সিজনের কিয়দংশ ঐ ধাতুর সহিত মিশ্রিত হইয়া যায় ইহা তদবস্থায় নাইট্রস অকজাইট রূপে পরিণত হইয়া থাকে। এই বস্তুতে বায়ু সংলগ্ন হইলে লালবর্ণ হইয়া যায়।

বিনকজাইড অফ টীন ও অকজাইড অফ এণ্টিমণি ব্যতিত আর সকল ধাতু ইহাতে দ্রব হইয়া থাকে। স্বর্ণ এবং প্লাটিনম ইহার সংযোগ কিছু পরিবর্ত্ত হয় না। এই জন্য নাইট্রিক য়্যাসিড সংযোগে উক্ত দুই ধাতুতে অন্য কোন ধাতু মিশ্রিত থাকিলে তাহা দ্রব হইয়া যায় এবং স্বর্ণ ও প্লাটিনম তদবস্থায় থাকে কিন্তু যদি চারি অংশ হাইড্রোক্লোরিক এসিড এবং এক অংশ নাট্রিক য়্যাসিড মিশ্রিত করা যায়, তবে এক দ্রাব্যকর বস্তু প্রস্তুত হইবে। ইহাকে একোয়ারিজিয়া কহে। ইহার সংযোগে স্বর্ণ ও প্লাটিনমের পাতা দ্রব হইয়া যায়।

যদি পূর্ব্ব উক্ত মৃত্তিকায় এমোনিয়া থাকে তবে প্রস্তুত করা জল এক কাচের চুঙ্গিতে রাখিয়া ইহাতে পটাশ কিম্বা কাষ্টিকপোটাশের জল মিশ্রিত করিয়া অগ্নির উত্তাপ সংলগ্ন করিলে এমোনিয়ার গন্ধ বহির্গত হইবে কিন্তু যদি ঐ গন্ধ বহির্গত না হয় তবে কাচের ছড়ি হাইড্রোক্লোরিক এসিডে ভিজাইয়া এই চুঙ্গির মুখে ধরিলে ধুম উদ্ভব হইতে

থাকে এবং গ্রে লিটমশ কাগজ ইহার মুখে ধরিলে নীলবর্ণ হইবে এবং চুঙ্গির মুখ হইতে ঐ কাগজ অপসারিত করিলে ইহার স্বাভাবিক বর্ণ প্রাপ্ত হইবে।

যদি ঐ জলে দ্রাবক কোন মিশ্রিত অবস্থায় থাকে তবে ঐ জলের এক অংশ অন্য চুঙ্গিতে রাখিয়া তাহাতে নাই-ট্রেট অফ ব্যারিটা সংযোগ করিলে শ্বেতবর্ণ পলি বহির্গত হইলে এবং তাহা ছাকিয়া লইলে সলফেট অফ ব্যারিটা দেখিতে পাওয়া যায় কিন্তু যদি ঐ জলে কোন প্রকার কারব্যনেট থাকে তবে পলি বহির্গত হইবার অনেক প্রতিবন্ধকতা হইতে পারে এই জন্য ব্যারিটা সংযোগ করিবার পূর্ব্বে ঐ জলে দুই চারি ফোটা নাইট্রিক য়্যাসিড ঢালিয়া দিলে ঐ প্রতিবন্ধকতা আর থাকিবে না যদি ঐ জলে ক্লোরিন কিম্বা হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড থাকে তবে ইহার এক অংশ এক কাচের চুঙ্গিতে রাখিয়া তাহাতে প্রথমে দুই চারি ফোঁটা নাইট্রিক য়্যাসিড ঢালিয়া দিবে পরে ইহাতে নাইট্রেট অব সিলভর বা কাষ্টকির জল মিশ্রিত করিলে সরের ন্যায় বস্তু উপরে বাহির হইবে এই সর আলোতে বাহির করিলে কৃষ্ণবর্ণ প্রাপ্ত হইবে ইহা নাইট্রিক য়্যাসিডে দ্রাব্য নহে কিন্তু এমোনিয়াতে দ্রব হইয়া থাকে ক্লোরাইড অফ সোডিয়ম বা লবণ প্রায় সকল মৃত্তিকায় থাকে এই জন্য নাইট্রেট অফ সিলভার সংযোগে তৎক্ষণাৎ কিঞ্চিৎ ঘোরবর্ণ দেখায় কিন্তু আলোতে বাহির করিয়া রাখিলে কৃষ্ণবর্ণ প্রাপ্ত হইবে যদি ঐ জলে কার্ব্বনেট সকল থাকে তবে তাহাতে কার্ব্বনিক য়্যাসিড থাকা প্রযুক্ত হাই-

ড্রোক্লোরিক য়্যাসিড সংযোগে বিম্ব উদ্ভব হয় কিন্তু কার্ব্ব-নেট সকল অতি অল্প পরিমাণে থাকিলে বিম্ব উদ্ভব হয় না কারণ ইহা অতি অল্প প্রযুক্ত জলে দ্রব হইয়া থাকে যদি চূনের জল ইহাতে মিশ্রিত করা যায় তবে ইহা কার্ব্ব-নেটদিগের সহিত মিশ্রিত হইয়া শ্বেতবর্ণ পলি বহির্গত করিবে এই কার্ব্বণেট অফ লাইম য়্যাসিডে দ্রব হইয়া যাইবে।

যে সকল বস্তু পরেতে পরীক্ষা করিতে হইবে তাহা-দিগের জন্য ঐ জল ভিন্ন২ পাত্রে রাখিয়া উপযুক্ত বস্তু সং-যোগে তাহাদিগকে বাহির করিতে হইবে কিন্তু ঐ জলের যে বস্তু প্রথমে না করিলে অন্য সকল বস্তু কখনই বাহির করা যাইতে পারে না। তাহাদিগকে অগ্রে বাহির করিবার একটি প্রণালি অবলম্বন করিয়া পরীক্ষা কার্য্য নির্ব্বাহ করিতে হইবে অর্থাৎ যে বস্তু অগ্রে বাহির করা আবশ্যক তাহার জন্য পরীক্ষা অগ্রে করিতে হইবে এবং দ্বিতীয় তাহার পরে বাহির করিবে এই রূপ ক্রমশঃ একটির পর আর একটী বাহির করিতে হইবে। এই পরীক্ষার জন্য উক্ত জল অধিক আবশ্যক করে এবং ইহাতে সার বস্তু কিছুমাত্র থাকে না।

যদি পূর্ব্বের পরীক্ষায় নিরূপণ হয় যে ঐ জলের ভিতর দ্রাবক আছে তবে ইহাতে ক্লোরাইড অফ বেরিটা ক্রমশ সংযোগ করিয়া সমুদয় গন্ধকের ভাগ বহিষ্কৃত করিবে পরে ইহার পলি ছাঁকিয়া লইলে যে জল থাকিবে ইহাতে অধিক পরিমাণে এমোনিয়া সংযোগ করিলে যদি ইহার বর্ণ তাম্রের ন্যায় হইয়া উঠে তবে ইহাতে পরেক

জাইড অফ আইরণ আছে নিরূপণ হইবে এবং বায়ুতে বাহির করিলে যদি ইহা অধিকতর কৃষ্ণবর্ণ হয় তবে ইহাতে ম্যানগেনিসি আছে নিরূপণ হইবে কিন্তু যদি ইহা শ্বেতবর্ণ আঠার ন্যায় হয় তবে ইহার ভিতরে এলুমিনা বা ম্যাগনেসিয়া আছে অথবা এই দুই বস্তুই আছে বুঝিতে হইবে কিন্তু যদি ইহাতে উক্ত চারি বস্তুই থাকে তবে ঐ জলের রঙ্গ কিছু ঘোর বর্ণ হইবে যদি এই জলে হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড এবং এমোনিয়া অধিক পরিমাণে সংযোগ করা হয় তবে ম্যাগনেসিয়া ওম্যানগেনিসি দ্রব হইয়া যাইবে কিন্তু এলুমিনা ও পরেকজাইড অফ আইরণের পলি বহির্গত হইবে। এই পলিকে শীঘ্র ছাঁকিয়া ঐ ছাকিনীর উপর উত্তম রূপে চোয়ান জলে ধৌত করিবে যদি ঐ পলি মিশ্রিত জলে কাষ্টিক পোটাশ অধিক পরিমাণে ঢালিয়া দেওয়া যায় তবে এলুমিনা দ্রব হইয়া যাইবে এবং পরেকজাইড অফ আইরণ বহির্গত হইবে এক্ষণে ইহাতে জল ঢালিয়া দিবে নতুবা কাষ্টিক পোটাশ দ্বারা ছাঁকনি কাগজ নষ্ট হইয়া যাইবে পরেকজাইড অফ্ আইরণ এই রূপে বিভিন্ন হইয়া পড়িলে অবশিষ্ট জল যাহা পোটাস সংযোগে দ্রব হইয়াছে তাহাতে হাইড্রোক্লোরিক এসিড এমৎ পরিমাণে সংযোগ করিবে যে তাহাতে পোটাশের অম্লনাসক এবং য়্যাসিডের অম্ল গুণ কিছুমাত্র থাকিবে না এবং তাহা পূর্ব্বোক্ত দুই প্রকার কাগজে পরীক্ষা করিয়া দেখিবে পরে ঐ জলে এমোনিয়া সংযোগ করিলে শ্বেতবর্ণ আঠার ন্যায় এলুমিনার পলি বহির্গত হইবে যদি

জলে ফসফেট সকল থাকে তবে পরেকজাইড অফ আই-
রণ এলুমিনার ফশফরিক এশিডের সহিত সংযুক্ত হইয়া
থাকিবে। ইহাদিগকে যে প্রকারে বাহির করিতে হইবে
তাহা পরে লিখিব। এলুমিনা বাহির করিবার জন্য এমো-
নিয়া সংযোগে যে জল অম্লনাশক হইয়াছে তাহাতে পুনশ্চ
হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড এমৎ পরিমাণে যোগ করিবে যে
তাহাতে এমোনিয়া ও য়্যাসিডের গুণ কিছুমাত্র থাকে না পরে
ইহাতে সলফাইড অফ এমোনিয়া সংযোগ করিলে সলফেট
অফ ম্যানগেনিসের পলি সকল মাংসবর্ণ ধারণ করিরা বহি-
র্গত হইবে। যদি এই বস্তু অতি অল্প হয় তবে যদবধি উহা
স্থিত না হয় তদবধি ইহা দেখিতে পাওয়া যাইবেনা। পরে
ইহা ছাঁকিলে সলফিউরেট অফ ম্যানগেনিসি বহির্গত হয়
এবং অবশিষ্ট যে জল থাকিবে যদি তাহাতে চুন থাকে
তবে তাহাতে হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড সংযোগ করিয়া
অগ্নি উত্তাপ সংলগ্ন করিলে সলফাইড অফ এমোনিয়ম
হইতে সলফিউরেট হাইড্রোজন গন্ধ বহির্গত হয়। পরে ঐ
গন্ধ নিবারণ হইলে যদি ঐ জল ঘোলা বোধ হয় তবে গন্ধকের
পলি পড়িয়া ঐরূপ হইয়াছে ইহাকে ছাঁকিলে গন্ধক বহি-
র্গত হইয়া যাইবে। পরে অবশিষ্ট যে জল থাকিবে তাহাতে
এমোনিয়া সংযোগ করিলে কিঞ্চিৎ অম্লনাশক হইবে এবং
ইহাতে অকজেলেট অফ এমোনিয়া দিলে অকজেলেট অব
লাইমের পলি বহির্গত হইবে। ইহা তৎক্ষণাৎ ছাঁকিলে
কখনই বহির্গত হইবেনা। কিঞ্চিৎকাল ইহাকে উত্তপ্ত স্থানে
রাখিয়া ছাকিলে পলি নির্গত হইবে পরে ঐ জল সাবধানে

এক কাচের কিম্বা প্লাটিনম পাত্রে রাখিয়া উত্তাপ দ্বারা শুষ্ক করিলে এমোনিয়ার অংশ নষ্ট হইয়া যাইবে। পরে ইহাতে জল ঢালিয়া দিলে সমুদায় গুলিয়া যাইবে যদি ইহার কোন অংশ জলে দ্রব না হয় তবে দুই চারি ফোটা হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড ইহাতে দিলে সমুদয় দ্রব হইবে পরে যে লাল অকজাইড অফ মর করিতে নাইট্রিক য়্যাসিড কিম্বা অন্য কোন দ্রব্য মিশ্রিত নাই তাহা ঐ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া শুষ্ক করিবে পরে ইহা জলে গুলিলে ম্যাগ-নেসিয়া ও অকজাইড অফ মরকরি দ্রব হইবে না কিন্তু পোটেসিয়ম ও সোডা দ্রব হইয়া যাইবে পরে ঐ জল ছাকিলে যে পলি বহির্গত হইবে তাহা ধৌত করিয়া অগ্নিতে শুষ্ক করিলে অকজাইড অফ মরকরি নষ্ট হইয়া যাইবে এবং ম্যাগনেশিয়া বহির্গত হইবে। ম্যাগনেশিয়া বহির্গত হইলে অবশিষ্ট যে জল থাকিবে তাহা অগ্নিতে শুষ্ক করিয়া ইহার কিয়দংশ প্লাটিনম তারে সংলগ্ন করিয়া অগ্নির শিখায় ধরিলে যদি ইহা হরিদ্রাবর্ণ হয় তবে ইহাতে সোডা আছে নিরূপন হইবে কিন্তু পোটাশ বহির্গত করি-বার জন্য ইহাকে পুনশ্চ জলে গুলিতে হইবে এবং তাহাতে টারটেরিক য়্যাসিড সংযোগ করিলে ইহাতে পোটাশ থাকিলে ইহার পলি সকল দানা বাঁধিয়া বাইটারট্রেট অফ পোটাশ রূপে পরিণত হইবে কিম্বা পরক্লোরাইড অফ প্লা-টিনম সংযোগ করিলে হরিদ্রাবর্ণ পলি সকল পূর্ব্বস্থিত দুই চারি ফোঁটা হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড সহকারে ক্লোরা-ইড অফ পোটাসিয়ম এবং প্লাটিনম উৎপন্ন হইবে।

সোডার পলিজযুক্ত অবস্থায় বাহির হইতে পারে বাই-টারট্রেট অফ পোটাশ ছাঁকিয়া লইলে অবশিষ্ট যে জল থাকিবে তাহাতে কষ্টিক পোটাশ সংযোগ করিলে ইহা অম্ল নাশক ও অম্লকর গুণ হইতে বিরত হইবে পরে ইহাকে ছাঁকিলে বাইটারট্রেট বিভিন্ন হইয়া যাইবে এবং ইহাতে জল মিশ্রিত এণ্টিমণিয়েট সোডা বহির্গত হইবে ইহা বাই টারট্রেট অফ পোটাশের সদৃশ।

যদি ঐ মৃত্তিকায় ফসফরিক য়্যাসিড বাহির করিতে হয় তবে পূর্ব্বেতে ঐ মৃত্তিকা পোড়াইয়া যে প্রস্তুত করা হইয়াছিল তাহার এক অংশ এক কাঁচের চুঙ্গিতে ঢালিয়া তাহাতে পরক্লোরাইড অফ আইরণ মিশ্রিত করিবে যদি পূর্ব্বেকার পরীক্ষায় নিরূপণ হইয়া থাকে যে পরেকজাইড অফ আইরণ ও এলুমিনা অতি অল্প পরিমাণে আছে তবে তাহাতে এমোনিয়া অধিক পরিমাণে ঢালিয়া দিলে পলি বহির্গত হইবে এবং অবশিষ্ট জল আস্তে আস্তে ঢালিয়া ফেলিবে পরে ইহাতে চোয়ান জল ঢালিয়া উত্তমরূপে ধৌত করিবে অনন্তর ইহার জল ঢালিয়া ফেলিবে এবং ইহাতে এসিটিক য়্যাসিড যোগ করিলে যদি ঐ পলির কোন অংশ দ্রব না হয় তবে ফসফরিক এসিড আছে নিরূপণ হইবে।

যদি মৃত্তিকার ভিতর তাম্র বেরিটা প্রভৃতি অন্যান্য বস্তু থাকে তবে ইহাদিগের পরীক্ষার জন্য যে সকল বস্তু ইংরাজী রাসায়নিক গ্রন্থে অবধারিত আছে তাহাদিগের সংযোগে উক্ত বস্তুদিগকে নিরূপণ করিবে পরে সকল বস্তু

নিরূপণ করা হইলে তাহাদিগের নাম এবং তাহাদিগের পরীক্ষায় যে সকল সিদ্ধান্ত হইয়াছে তাহা সমুদয় লিখিয়া রাখিবে।

পরিমাণিক পরীক্ষা।

গুণ পরীক্ষার দ্বারা মৃত্তিকায় যে সকল উপাদান নিরূপণ হইবে তাহারা মৃত্তিকার ভিতর কি পরিমাণে আছে তাহা অবগত হওয়া অত্যন্ত আবশ্যক। এই পরীক্ষায় মৃত্তিকার দুই অংশ লইবে। এক অংশ জল দ্রাব্য এবং অন্য অংশ জল দ্রাব্য নহে। অর্দ্ধ কিম্বা এক পৌণ্ড মৃত্তিকা পূর্ব্বোক্তরূপে চোয়ান জলে গুলিয়া সিদ্ধ করিবে পরে ছাকিয়া কেবল ইহার জল দ্রাব্য অংশ লইবে। কিন্তু দ্রাব্য বিহীন অংশ শুষ্ক করিয়া ওজন করিলে দুই অংশের পরিমাণ জানা জাইতে পারিবে, পরে জল দ্রাব্য অংশ এক কাচের কিম্বা প্লাটিনম নিমিত্ত এক মুচিতে রাখিয়া অগ্নির উত্তাপে শুষ্ক করিলে ইহার ভিতর যে সকল উদ্বায়ু দ্রব্য আছে তৎসমুদয় বহির্গত হইয়া যাইবে কিন্তু ইহাতে উদ্ভিজ ও জন্তু পচা সার থাকিলে তাহা ঐ সামান্য উত্তাপে নষ্ট হইবে না। এই দুই বস্তু অর্থাৎ সার দ্রব্য ও উদ্বায়ু বস্তু নাইট্রেট সকল এমোনিয়া ও লবণের পরিমাণ ভিন্ন ভিন্ন রূপে জানা যাইতে পারিবে না। এই জন্য ইহাদিগের পরিমাণ একত্রে ধরিয়া লইতে হইবে। মুচির ভিতর যে শুষ্ক মৃত্তিকা আছে তাহা পোড়াইয়া লাল করিবে এবং যে অবধি ইহার কৃষ্ণবর্ণত্ব না যায় তদবধি অগ্নিতে রাখিতে হইবে। পরে

অগ্নি হইতে ইহাকে স্থানান্তরিত করিয়া ওজন করিলে যাহা কিছু কমিয়া যাইবে তাহাই সার এবং উদ্বায়ু বস্তুর পরিমাণ হইবে, পরে যে সকল পরীক্ষা করিতে হইবে তাহাতে ছাকনি কাগচের পরিমাণ বাদ দিতে হইবে এই জন্য গ্রিফিন সাহেবের কৃত যে ছাকনী কাগজ আছে তাহাই এই সকল পরীক্ষায় ব্যবহার করা কর্ত্তব্য। এই সকল কাগজ গোলাকার ও ওজনে সকলের পরিমাণ সমান আছে। যখন ছাকনী কাগজে ছাঁকা দ্রব্য সহিত পোড়াইতে হইবে তখন প্রথমে ঐ কাগজের কিনারা সকল একত্রিত করিয়া ঐ ছাঁকা দ্রব্য সকল এক মুচিতে ঢালিতে হইবে এবং অবশিষ্ট যাহা কিছু কাগজে লাগিয়া থাকিবে তাহা ঐ কাগজ সহিত এক চিমটাতে ধরিয়া অগ্নির শিখায় পোড়াইয়া ইহার ভস্ম সকল ঐ মুচিতে রাখিবে।

মৃত্তিকার জল দ্রাব্য অংশ পোড়াইয়া ইহার সার বস্তু নষ্ট করিয়া ওজন করা হইলে যদি ইহার ভিতর বালির অংশ কিছু মাত্র থাকে তবে ইহাতে দুই চারি ফোঁটা নাইট্রিক য়্যাসিড সংযোগ করিয়া তাহাতে কিঞ্চিৎ জল মিশ্রিত করিবে। পরে উত্তাপ সংলগ্ন করিলে যদি দ্রাব্য বিহীন কোন বস্তু থাকে তবে তাহা বালির অংশ হইবে সন্দেহ নাই, পরে ইহাকে ছাকনি কাগজে ছাঁকিয়া পৃথক করা হইলে অবশিষ্টাংশকে ধৌত করিবে অনন্তর পোড়াইয়া ইহার কাগজের ভস্মের ওজন গ্রহণ করিবে পরে অবশিষ্ট যাহা কিছু থাকিবে তাহা তরল অবস্থায় কিম্বা শুষ্ক অবস্থায় ওজন করিয়া তিন সমান অংশে বিভাগ করিবে।

উক্ত তিন অংশের মধ্যে এক অংশ লইয়া ইহার ভিতর সলফিউরিক য়্যাসিড আছে কি না তাহা নিরূপণ করিবার জন্য ইহাতে নাইট্রেট অফ বেরিটা ওজন করিয়া সংযোগ করিলে যদি ইহাতে সলফিউরিক য়্যাসিড থাকে তবে সামান্য উত্তাপ সংলগ্ন করিলে বেরিটা গন্ধকের সহিত মিশ্রিত হইয়া পলি বহির্গত হইবে। এই পলিকে সলফেট অফ বেরিটা কহে, পরে এই জল ছাকনী কাগজে ছাঁকিলে পলি সকল বাহির হইবে এবং পলি সহিত কাগজ পোড়াইয়া ভস্মের পরিমাণ বাদ দিলে পলির পরিমাণ নিরূপণ হইবে, পরে ইহাকে .৩৪৩৩২ গুণ করিলে সলফিউরিক য়্যাসিডের পরিমাণ নিরূপণ হইবে।

ক্লোরিণ—ছাকনি কাগজে ছাকিয়া অবশিষ্ট যে জল থাকিবে তাহাতে নাইট্রেট অফ সিলবর অর্থাৎ কাষ্টকির জল সংযুক্ত করিয়া অগ্নিতে দুই চারি মিনিট সিদ্ধ করিলে যদি ইহাতে ক্লোরিণ থাকে তবে পলি বহির্গত হইবে পরে ঐ পলিকে ছাকিয়া ধৌত করিয়া শুষ্ক করিবে এবং ছাকনী কাগজ হইতে এক কাচের মুচিতে ঢালিয়া পোড়াইবে পরে ওজন করিয়া কাগজের পরিমাণ বাদ দিলে যাহা অবশিষ্ট থাকিবে তাহাকে .২৪৬৯৫ দারা গুণ করিলে ক্লোরিণের পরিমাণ নিরূপণ হইবে। অকজাইড অফ আইরণ—অবশিষ্ট যে জল থাকিবে তাহাতে নাইট্রেট অফ বেরিটা ও নাইট্রেট অফ সিলবরের অংশ কিছু থাকিতে পারে কিন্তু ইহাদিগকে বাহির করিয়া নিবার জন্য যদি ঐ জলে হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড ঢালিয়া দেওয়া যায় তবে সিলবার পৃথক হইবে

এবং কিঞ্চিৎ সলফিউরিক য়্যাসিড ঢালিয়া দিলে বেরিটা স্থানান্তরিত হইবে। উক্ত দুই য়্যাসিড ঐ জলে মিশ্রিত করিয়া উত্তাপ সংলগ্ন করিলে পলি বহির্গত হইবে এই পলি সকল ছাকিয়া জলে ধৌত করিয়া লইবে পরে অবশিষ্ট যে জল থাকিবে তাহাতে এমোনিয়া সংযোগ করিলে ইহার ভিতর যে নাইট্রিক য়্যাসিড উৎপত্তি হইয়া থাকিবে তাহার অম্লগুণ সমুদয় নষ্ট হইয়া যাইবে এবং নাইট্রেট অফ এমোনিয়া উৎপত্তি হইয়া ম্যানগেনেসি ও ম্যাগনেসিয়ার পলি বহির্গত হইতে নিবারণ করিবে। পরে যদি ঐ জলে অধিক পরিমাণে এমোনিয়া ঢালিয়া দেওয়া যায় তবে অক-জাইড অফ আইরণ ও এলুমিনার পলি বহির্গত হইবে। উক্ত পলি ছাকনি কাগজে ছাকিয়া কাচ পাত্রে সংস্থাপন করিবে এবং যাহাতে ইহার মধ্যে বায়ু প্রবেশ করিতে না পারে তজ্জন্য অন্য একখণ্ড কাঁচের দ্বারা তৎক্ষণাৎ আবৃত করিয়া রাখিবে পরে ওজন করিয়া মিউরিয়েটিক য়্যাসিড দ্বারা কাগজ হইতে ঐ পলি দ্রব করিয়া অন্য পাত্রে রাখিবে এবং ইহাদিগের ছাকনি কাগজ জল মিশ্রিত য়্যাসিড দ্বারা ধৌত করিয়া ঐ পাত্রে ঢালিয়া রাখিবে পরে ঐ মিউরিয়েটিক য়্যাসিড মিশ্রিত জলে কষ্টিক পোটাশ সংযুক্ত করিলে অধিক পোটাসের দ্বারা এলুমিনা দ্রাব্য হইয়া যাইবে এবং অকজাইড অফ আইরণ বহির্গত হইবে পরে ইহাকে ছাকিয়া ধৌত করিবে অনন্তর অগ্ন্যুত্তাপে শুষ্ক করিয়া ওজন করিবে।

অকজাইড অফ আইরণ ছাকিয়া অবশিষ্ট যে জল

থাকিবে তাহাতে হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড ঢালিয়া ইহার অম্লনাশক গুণ সমুদয় নষ্ট করিবে। তৎপরে কার্ব্বনেট অফ এমোনিয়ার জল ইহাতে ঢালিয়া দিলে এলুমিনার পলি বহির্গত হইবে কিন্তু এই পলিতে পোটাশ থাকিতে পারে। এই জন্য পলি ছাঁকিয়া ধৌত করিবে এবং পুনশ্চ ইহাতে হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড সংযোগ করিলে উহা দ্রব হইয়া যাইবে এবং ঐ ছাকনি কাগজ ধৌত করিয়া তাহার জল উহাতে সংযুক্ত করিবে পরে ইহাতে কার্ব্বনেট অফ এমোনিয়া সংযুক্ত করিলে এলুমিনার পলি বহির্গত হইবে। পরে ইহা ছাকিয়া ধৌত করিলে বিশুদ্ধ এলুমিনা বহির্গত হইবে। এই এলুমিনা শুষ্ক করিয়া পোড়া-ইলে শ্বেতবর্ণ হইবে এবং ইহাকে ওজন করিয়া ছাকনি কাগজের ভস্মের পরিমাণ বাদে ইহার পরিমাণ জানা যাইতে পারিবে। লাইম অর্থাৎ চূন—যে জল হইতে এলু-মিনা ও অকজাইড অফ আইরণ বহির্গত হইয়াছে। তাহাতে অকজেলেট অফ এমোনিয়া সংযোগ করিলে যে পলি বহি-র্গত হইবে তাহা অকজেলেট অফ লাইম। ইহাকে ১২ ঘণ্টা উত্তাপিত স্থানে রাখিয়া ছাকনি কাগজে ছাঁকিয়া ধৌত করিয়া শুষ্ক করিবে। পরে অগ্নিতে পোড়াইয়া কাগজের ভস্ম ও কার্ব্বনেট অব লাইম এই দুই ওজন বাদ দিলে যাহা অবশিষ্ট থাকিবে তাহাকে .৫৬৮৫৭ দিয়া গুণ করিলে চূনের ওজন জানা যাইতে পারিবে।

অকজাইড অফ ম্যানগেনেসি—অকজেলেট অফ লাইম বাহির করিলে অবশিষ্ট যে জল থাকিবে তাহাতে সল-

ফাইড অফ এমোনিয়া সংযোগ করিলে যে পলি বহির্গত হইবে তাহা সলফিউরেট অব ম্যানগেনেসি ইহাকে ছাকনি কাগজে ছাকিয়া জলে ধৌত করিবে পরে ইহার আর্দ্র অবস্থায় ইহাতে হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড ঢালিয়া ইহাকে কাগজ হইতে পৃথক করিবে এবং কাগজ ধৌত করিয়া জল এমং পরিমাণে দিতে হইবে যাহাতে ঐ য়্যাসিডের কার্য্য নিবারণ হইবে। যদি ঐ পলি মিশ্রিত জলে সলফিউরেটেড হাইড্রোজেনের গন্ধ বহির্গত হয় তবে ইহাকে সিদ্ধ করিয়া ঐ গন্ধ নিবারণ করিবে এবং গন্ধকের কোন অংশ যদি ইহাতে থাকে তবে তাহা ছাকিয়া পৃথক করিবে। পরে ঐ পলি মিশ্রিত জল এক কাচের বাটিতে রাখিয়া ইহাতে অধিক পরিমাণে কার্ব্বনেট অব পোটাশের জল মিশ্রিত করিয়া সমুদয় শুষ্ক করনান্তর তাহাতে গরম জল মিশ্রিত করিলে সমুদয় অন্যান্য বস্তু দ্রব হইয়া কার্ব্বনেট অব ম্যান-গেনেসি বহির্গত হইবে ঐ পলি এক ওজন করা ছাকনি কাগজে জমা করিয়া ধৌত করিবে এবং শুষ্ক করিবে পরে এক কাঁচের কিম্বা প্লাটিনম মুচিতে রাখিয়া পোড়াইলে অকজাইড অব ম্যানগেনিসি বহির্গত হইবে পরে ইহাকে ওজন করিয়া .৯৩০৪৯ দিয়া গুণ করিলে ইহার পরিমাণ পাইবে পরীক্ষার জন্য জল মিশ্রিত মৃত্তিকা তিন অংশে বিভাগ করা হইয়াছিল তাহার মধ্যে প্রথম অংশ হইতে কয়েক উপাদান বাহির করা হইয়াছে তাহা সংগ্রহ করিয়া এক্ষণে দ্বিতীয় অংশ হইতে আর কএক উপাদান বাহির করিতে হইবে।

ম্যাগনেসিয়া ও অন্যান্য এলকেলাই অর্থাৎ অম্ল নাশক দ্রব্য সকল ক্লোরাইড হইয়া থাকিলে অতি সহজে পৃথক করা যাইতে পারে যদি এই পরীক্ষার্থ জলে দ্রাবক থাকে তবে ইহাকে বিভিন্ন করিবার জন্য ক্লোরাইড অব বেরিয়ম এমৎ পরিমাণে দিতে হইবে যাহাতে কেবল সমুদয় দ্রাবক বিভিন্ন হইয়া পড়িতে পারে। এই জন্য ক্লোরাইড অফ বেরিয়ম জল মিশ্রিত করিয়া অল্প অল্প করিয়া উহাতে দিবে যদি অধিক পরিমাণে মিশ্রিত হয় তবে ইহাকে বিভিন্ন করা সুকঠিন হইবে।

ম্যাগনেসিয়া এবং এলকেলাই ভিন্ন অন্য যে সকল বস্তু থাকিবে তাহাদিগকে বিভিন্ন করিবার যে সকল উপায় আমরা পূর্ব্বে প্রকাশ করিয়াছি তাহা অবলম্বন করিয়া উহাদিগকে বিভিন্ন করিতে হইলে এমত সাবধান হইতে হইবে যে ইহারা বিশুদ্ধরূপে ও নিশ্চিত পরিমাণে বিভিন্ন হইতে পারে এবং তাহাতে ম্যাগনেসিয়া ও এলকেলাই-দিগের কোন অংশ নষ্ট হইতে পারে না।

উক্ত উপাদান সকল বিভিন্ন করিবার পরে ঐ জলে কেবল ম্যাগনেসিয়া ও এলকেলাই ক্লোরাইড সকল থাকিবে। এক্ষণে ঐ জল শুষ্ক করিয়া এক মুচিতে রাখিয়া পরে পোড়াইয়া ইহা এমৎ অল্প লাল করিবে যে তাহাতে কেবল ইহার উদ্বায়ু বস্তু নষ্ট হইয়া যাইবে এবং ক্লোরাইড সকল এক্ষণে অতি অল্প জলে গুলিয়া যাইবে। যদি ইহাতে ম্যাগনিসিয়ার কোন অংশ না গুলিয়া যায় তবে ইহাতে দুই চারি ফোঁটা হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড ঢালিয়া দ্রব করিয়া

দিবে পরে সমুদয় একত্রিত করিবে এই জলে লাল অকজাইড অফ মরকরি মিশ্রিত করিয়া শুষ্ক করিবে পরে ইহাকে পুনশ্চ জলে গুলিয়া উত্তাপ সংলগ্ন করিবে এবং ছাঁকিয়া এমৎ ধৌত করিবে যে তাহাতে ক্লোরিণ কিছুমাত্র থাকিবে না। এক্ষণে এই জলে ম্যাগনেসিয়া ও অকজাইড অফ মারকরি আছে এই জল শুষ্ক করিয়া পোড়াইলে ইহার পারার ভাগ ও কাগজ নষ্ট হইয়া যাইবে এবং অবশিষ্ট যাহা থাকিবে তাহা হইতে কাগজের ওজন বাদ দিলে ম্যাগনেসিয়ার ওজন নিরূপণ হইবে। এই প্রকারে ফসফেট অফ সোডা সংযোগে ম্যাগনেসিয়া বাহির করিতে হইবে উক্ত জলে ক্লোরাইড অফ এমোনিয়ম এমৎ পরিমাণে সংযোগ করিতে হইবে যাহাতে এমোনিয়া সংযোগ করিলে পলি বহির্গত হইবে না। পরে ঐ জলে এমোনিয়া অধিক পরিমাণে ঢালিয়া দিবে ও তাহাতে ফসফেট অব সোডা কিঞ্চিৎ পরিমাণে মিশ্রিত করিবে। ইহাকে উত্তমরূপে নাড়িতে ও বিলোড়ন করিতে হইবে পরে স্থিত হইলে ফসফেট অব ম্যাগনেসিয়া এবং এমোনিয়ার পলি বহির্গত হইবে এই পলির ভিতর শতকরা ৩৫,৭ পরিমাণে ম্যাগনেসিয়া থাকিবে।

পোটাস এবং সোডা—ম্যাগনেসিয়া বহির্গত হইলে যে জল থাকিবে তাহা এক্ষণে শুষ্ক করিয়া অগ্নিতে পোড়াইলে মারকরির যে কিছু অংশ থাকিবে তৎসমুদয় নষ্ট হইয়া যাইবে এবং এলকেলাইন ক্লোরাইড সকল অধিক অগ্নি উত্তাপে কিয়দংশ নষ্ট হইয়া যাইতে পারে এই

জন্য ইহাদিগকে অতি অল্প পোড়াইতে হইবে। এক্ষণে ঐ মিশ্রিত ক্লোরাইড অব পোটাশিয়ম ও সোডিয়ম ওজন করিতে হইবে। পরে ইহাদিগকে বিভিন্ন করিতে হইলে ইহারা ওজনে যত হইবেক তাহার ৩০,৭৫ পরিমাণ প্লাটিনো বাইক্লোরাইড অব সোডিয়ম সংযুক্ত করিয়া দিবে পরে মিশ্রিত দ্রব্যে কিঞ্চিৎ জল দিলে গুলিয়া যাইবে পরে ইহাতে অল্প উত্তাপ সংলগ্ন করিয়া শুষ্ক করিবে এবং ঐ শুষ্ক বস্তুতে এলকোহল ঢালিয়া দিলে সকল বস্তু দ্রব হইয়া যাইবে কেবল প্লাটিনো বাইক্লোরাইড অব পোটা-সিয়ম দ্রব হইবেক না। পরে ইহাকে ছাকিয়া এবং এলকোহোল দিয়া ধৌত করিয়া ইহাতে অল্প অগ্নির উত্তাপ দিলে ইহার পরিমাণ আর কমিয়া যাইতে পারিবে না এই বস্তু ওজনে যাহা হইবে তাহাকে .১৯৩০৭ দিয়া গুণ করিলে পোটাসের পরিমাণ নিরূপণ হইতে পারিবে। কিম্বা ·৩০৫৩৫ দিয়া গুণ করিলে ক্লোরাইড অব পোটাসিয়মের পরিমাণ নিরূপণ হইবে পোটাসের পলি বহির্গত হইবার পূর্ব্বে যদি সমুদয় ক্লোরাইড দিগের ওজন হইতে ক্লোরাইড অব পোটাসিয়মের ওজন বাদ দেওয়া যায় তবে সোডার পরিমাণ নিরূপণ হইবে যে ক্লোরাইড অব সোডিয়ম উপস্থিত আছে তাহা .৫৩৩০৩ দিয়া গুণ করা যায় তবে সোডার পরিমাণ নিরূপণ হইবে। পরীক্ষার তৃতীয় অংশ জল হইতে ফসফরিক য়্যাসিড বাহির করিতে হইবে এই জল এমৎ পরিমাণে লইতে হইবে যে ইহা হইতে পলি বাহির হইলে তাহা ওজন করা হইতে পারিবে যদি

পূর্ব্বকার পরীক্ষায় নিরূপণ হইয়া থাকে যে ইহার ভিতর লৌহ আছে তবে ইহাতে লৌহ মিশ্রিত করিবার আবশ্যক নাই। কেবল ইহাতে দুই চারি ফোঁটা নাইট্রিক য়্যাসিড সংযুক্ত করিয়া অগ্নিতে সিদ্ধ করিলে পূর্ব্বের অক্সিজন মিশ্রিত লৌহ রক্ষিত হইবে কিন্তু যদি ইহার ভিতর না থাকে তবে ইহাতে এসিটেট অব পরেকজাইড অব আইরণ মিশ্রিত করিয়া অধিক পরিমাণে এমোনিয়া ঢালিয়া দিলে পলি বাহির হইবে ঐ পলি ধৌত করিয়া এসিটিক য়্যাসিডে ভিজাইয়া রাখিলে সকল উপাদান দ্রব হইবে কেবল ফসফেট অব আইরণ এবং এলুমিনা দ্রব হইবে না এই ফসফেট দিগকে ধৌত করিয়া শুষ্ক করিবে। পরে পোড়াইয়া ওজন করিবে। অনন্তর এই মিশ্রিত ফশফেট দিগকে কষ্টিক পোটাসের জলে ভিজাইয়া রাখিলে ফসফেট অফ এলুমিনা এবং ফশফেট অব আইরণের অধিক অংশ ফসফরিক এসিডে দ্রব হইয়া যাইবে পরে জল মিশ্রিত করিয়া ছাঁকিয়া ধৌত করিলে পরেকজাইড অফ আইরণ বহির্গত হইবে কিন্তু এই সকল কার্য্যের পর ইহার ভিতরে ফসফরিক য়্যাসিড থাকে এই জন্য ইহাতে হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড ঢালিয়া কাগজ হইতে পৃথক এবং ছাকনি কাগজ ধৌত করিয়া য়্যাসিড হইতে মুক্ত করিবে পরে ঐ য়্যাসিড জলে এমোনিয়া এবং সলফাইড অফ এলুমিনম সংযোগ করিয়া ইহার অম্লগুণ হইতে রহিত করিলে লৌহ সলফিউরেট কিম্বা সলফাইড হইয়া পলি বহির্গত হইবে এক্ষণে ঐ সমুদয় জলে ক্ষণেকাল সামান্য উত্তাপ সংলগ্ন করিলে

সমুদয় সলফিউরেটে তলভাগে স্থিত হইবে যদি জল সবুজ না হইয়া হরিদ্রাবর্ণ হয় তবে ইহা তলস্থ হইয়াছে যানা যাইতে পারিবে এক্ষণে ঐ সমুদয় সলফিউরেট এক ছাকনি কাগজে ঢালিয়া জমা করিবে এবং সলফাইড অব এমোনিয়ার জলে ধৌত করিয়া পরে সম্পূর্ণ রূপে ধৌত হইলে ঐ আর্দ্র অবস্থায় ইহাতে হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিড ঢালিয়া কাগজ হইতে পৃথক করিবে এবং ঐ কাগজকে ধুইয়া সেই জল দিবে। এক্ষণে ঐ য়্যাসিড মিশ্রিত জলে উত্তাপ সংলগ্ন করিয়া সলফিউরেটেড হাইড্রোজেনের গন্ধ নিবারণ করিবে। পরে ছাঁকিয়া গন্ধককে বিভিন্ন করিবে এবং কাগচকে ধৌত করিয়া পরিস্কার করিবে। পরে অবশিষ্ট জলে দুই চারি ফোটা নাইট্রিক য়্যাসিড সংযোগ করিয়া সিদ্ধ করিলে লৌহ অক্সিজনের সহিত আরও মিশ্রিত হইবে।

এক্ষণে ইহাতে অধিক এমোনিয়া সংযোগ করিলে পরেকজাইড অব আইরণের পলি বিশুদ্ধ অবস্থায় বাহির হইবে। পরে সমুদয় জলে উত্তাপ সংলগ্ন করিলে পলি সকল পৃথক হইবে এই পলি সকল ছাকিয়া ধৌত করিবে পরে শুষ্ক করিয়া পোড়াইলে বায়ুতে বাহির করিয়া ওজন করিবে এবং কাগজের ভস্ম বাদ দিয়া যাহা থাকে তাহাই পরেকজাইড অব আইরণ হইবে। পোটাসের দ্বারা যে ফসফেট অফ এলুমিনা দ্রাব্য হইয়াছিল এক্ষণে পরীক্ষার দ্বারা তাহা হইতে এলুমিনার ভাগ নিরূপণ করিতে হইবে এই জন্য ইহাতে সিলিকেট অব পোটাসের জল মিশ্রিত করিয়া সিদ্ধ করিলে সিলিকেট অব এলুমিনা পৃথক হইতে

পারে ঐ জল ছাকিয়া পলি বাহির হইলে ইহাকে ধৌত করিবে পরে উহাকে হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিডের সহিত মিশ্রিত করিয়া সাবধান পূর্ব্বক শুষ্ক করিলে শিলিকা সকল দ্রাব্য বিহীন আকারে পরিবর্ত্তন হইবে। এই শুষ্ক অবশিষ্টাংশ যৎকিঞ্চিৎ হাইড্রোক্লোরিক য়্যাসিডের সহিত ভিজাইয়া ক্ষণেককাল স্থিত হইলে ইহার দ্রাব্য অংশ জলে গুলিয়া যাইবে এবং দ্রাব্য বিহীন অংশ বালি ছাকিয়া ধৌত করিবে। এক্ষণে এলুমিনা ঐ জলদ্রাব্য অংশের ভিতর ফসফরিক এসিড হইতে বিভিন্ন হইয়া থাকে ইহাতে কার্ব্বনেট অফ এমোনিয়া দিলে পলি বহির্গত হইবে। এই পলিকে ধৌত করিয়া শুষ্ক করিবে পরে অগ্নিতে পোড়াইয়া ওজন করিবে। এই রূপে লৌহ এবং এলুমিনার ওজন যাহা পাওয়া হইল তাহা মিশ্রিত ফসফেট হইতে বাদ দিলে অবশিষ্ট যাহা থাকিবে তাহাই ফসফরিক য়্যাসিডের ওজন হইবে।

জল দ্রাব্য অংশের পরিমাণিক পরিক্ষা যে প্রকারে করিতে হইবে তৎসমুদয় সমাপ্ত করিয়া দ্রাব্য বিহীন অংশের পরিক্ষা যে প্রকারে করিতে হইবে তাহার বিষয় এই স্থলে লিখিবার প্রয়োজন অভাব কারণ এই পরীক্ষায় উক্ত সকল করিতে হইবে কেবল ভিন্ন প্রকরণ মাত্র।

সারের বিষয়।

যে বস্তু মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত হইলে মৃত্তিকার উৎপাদিকা শক্তি বৃদ্ধি পায় তাহাকে সার বলা যায়। এবং ধাতু, উপধাতু উদ্ভিদ্ জন্তু ইত্যাদি নানাবিধ বস্তু বিকৃত হইয়া সাররূপে পরিগণিত হয়, এই জন্য সার নানা প্রকার। কৃষিকার্য্যে সার ব্যবহারের প্রয়োজন এই যে উদ্ভিজ্জেরা মৃত্তিকার রস পান করিয়া থাকে কিন্তু উহাদের গতিশক্তি না থাকায় স্থানান্তর হইতে পানীয় বস্তু সংগ্রহ করিতে অক্ষম তৎপ্রযুক্ত মূলদেশে সার প্রদান করিলে তদ্গুণ সহকারে তত্রত্য মৃত্তিকার রস বৃদ্ধি পাইয়া উদ্ভিজ্জদিগকে পরিতৃপ্ত করে। সার উদ্ভিজ্জ বৃদ্ধির প্রধান কারণ। যদিও কোন কোন বৃক্ষমূলে সার না দিলেও তাহা বর্দ্ধিত হইতে দৃষ্ট হয় কিন্তু গ্রীষ্মকালে তাহাদের বহুসংখ্যক পত্র তলায় পতিত হইয়া বর্ষাকালে জলে পচিয়া মৃত্তিকার সহিত মিশ্রিত হইয়া থাকে তাহাতে তথাকার রস বৃদ্ধি পায় এবং জল প্রধান সার, তাহা বর্ষাকালে নিরন্তর মূলদেশে সংলগ্ন হওয়াতে তাবদ্বস্তুতেই রস যোজিত হয়।

জন্তুর সার।

জন্তুর চর্ম্ম, মাংস ইত্যাদি পচিয়া উত্তম সার হয়। এতদ্ব্যতিরিক্ত বৃক্ষমূলে রক্ত প্রদান করিলে তাহাও উক্তরূপ সার হইয়া উঠে। যে হেতু রক্তই চর্ম্ম মাংসের মূল এই নিমিত্ত চারার পক্ষে সকলেই সমান উপযোগী। অস্থি শৃঙ্গ, নখ, ইত্যাদিরও উক্তরূপ গুণ আছে।

জন্তুর দেহ, মৎস্য প্রভৃতি পচাইয়া সার করিতে হইলে তাহাদিগকে গর্ত্তে ফেলিয়া ত্বরায় জীর্ণ হইবার নিমিত্ত তাহার উপরিভাগে চূণ ছড়াইয়া তদুপরি মৃত্তিকা দিয়া পুতিয়া রাখিবে পরে দুই তিন মাস গত হইলে তাহা তুলিয়া দুর্গন্ধ নিবারণ জন্য পুনর্ব্বার চুণ দিয়া ক্ষেত্রে ছড়াইয়া দিবে।

অস্থি সকল ধূলার ন্যায় অত্যন্ত চূর্ণ করিয়া দিলে প্রথম বৎসর বিশেষ উপকারক হয় কিন্তু দ্বিতীয় বৎসর তাদৃশ হয় না একারণ উহাদিগকে তাদৃশ চূর্ণ না করিয়া প্রস্তরোপরি রাখিয়া লৌহ নির্ম্মিত কঠিন বস্তুর আঘাত দ্বারা কিছু স্থূল রাখিয়া গুঁড়া করিবে, পরে তাহা এক বৎসর ক্ষেত্র মধ্যে ছড়াইলে বহুকাল সমান উপকার হইবে। এই সার অন্যান্য শস্যাপেক্ষা ইক্ষু এবং গেঁড়ু হইতে যে সকল উদ্ভিজ্জ উৎপন্ন হয় তাহাদের পক্ষে অত্যন্ত উপযোগী। ইহার বিশেষ গুণ এই যে ইহার সংসর্গে মৃত্তিকা অত্যন্ত আলগা থাকে। যে ক্ষেত্রের মৃত্তিকা স্বভাবতঃ আলগা ও উত্তাপিত তাহার পক্ষে ইহা মহোপকারক। কিন্তু যে ক্ষেত্রে চিক্কণ মৃত্তিকার অংশ অধিক তাহাতে অপেক্ষাকৃত অধিক দিতে হইবে তাহা না দিলে অধিক উপকার দৃষ্ট হয় না। বালুকাময় ক্ষেত্রে এক বৎসর এই সার ক্রমাগত ছড়াইলে দুই তিন বৎসর উত্তম শস্য হইতে পারে।

শৃঙ্গের গুঁড়া এবং খড়মের বৌল কুঁদিলে যে সকল অবশিষ্ট গুঁড়া থাকে তাহা অস্থি গুড়া অপেক্ষা উৎকৃষ্ট,

তাহার ব্যবহার করিতে হইলে অগ্রে তাহাকে গর্ত্ত মধ্যে পূর্ব্বোক্তরূপ পচাইতে হইবে।

অস্থি ভস্ম ও সিদ্ধ করিয়া সার করিলে তাহার স্নেহ দ্রব্য এবং অন্যান্য সারাংশ নষ্ট হওয়াতে তাদৃশ উপকার দর্শে না, এই নিমিত্ত তাহা না করিয়া গুড়া করাই সর্ব্বতোভাবে বিধেয়।

মৃত দেহ, অস্থি ইত্যাদি সংস্পর্শ করা হিন্দু শাস্ত্র বিরুদ্ধ এই সকল ব্যবহার এদেশে প্রচলিত নাই, কিন্তু কৃষিকার্য্যের উন্নতি বিধানে কৃষকগণের ইহার ব্যবহার করা কর্ত্তব্য।

উদ্ভিজ্জ সার।

বৃক্ষের পত্র, শাখা প্রভৃতি গর্ত্ত মধ্যে পচাইলে গোময়ের মত তেজস্কর সার হয় কৃষিকার্য্যে তাহার ব্যবহার অত্যন্ত আবশ্যক।

মৃত্তিকার অনেক অধোভাগে যে বোধ মৃত্তিকা আছে তাহাও চারার পক্ষে অশেষ উপকারক। ঐ মৃত্তিকা বৃক্ষের পত্র, শাখা, প্রকাণ্ড, ইত্যাদি পচিয়া উৎপাদিত হয়, ইহার বিষয় ভূতত্ত্ব বিদ্যায় বিশেষ বর্ণিত আছে।

পুষ্করিণী খনন করিয়া উদ্যান করিতে হইলে অগ্রে ঐ মৃত্তিকা সমভাবে চারাইয়া পশ্চাৎ চারা রোপণ করিবে ঐ মৃত্তিকার সংসর্গে উদ্যান ভূমির উৎপাদিকা শক্তি সাতিশয় বৃদ্ধি পাইয়া চারাদিগকে অনায়াসে পরিপুষ্ট করে। অন্যান্য সার অপেক্ষা ইহার বিশেষ গুণ এই যে চারার মূলদেশে পচা পত্র গোময় প্রভৃতি সার প্রদান

করিলে উই প্রভৃতি কয়েক প্রকার কীট উৎপন্ন হইয়া চারার অভিনব কোমল শিকড় সকল কাটিয়া ফেলে, তাহাতে উদ্যান সমূলে বিনষ্ট হইবার বিলক্ষণ সম্ভাবনা। কিন্তু বোধ মৃত্তিকা দিলে তাহার কোন শঙ্কা থাকে না। এই নিমিত্ত গামলায় বীজ বপন করিতে হইলে অন্য সার না দিয়া বোধ মৃত্তিকা চিক্কণ মৃত্তিকা এবং বালি সমান অংশে মিশ্রিত করিয়া তাহাতে বীজ বপন করিবে। যখন ঐ মৃত্তিকা উদ্যানস্থ অন্য চারার মূলে দিতে হইবে তখন তাহাকে উত্তম গুড়া করিয়া দিবে।

উদ্ভিজ্জ সারের মধ্যে খোল সর্ব্বাপেক্ষা উৎকৃষ্ট। বৃক্ষ মূলে খোল প্রদান করিলে তাহাতে তৈল থাকায় তত্রত্য মৃত্তিকার উৎপাদিকা শক্তি অতিশয় উত্তেজিত হয়, বিশেষতঃ সাম্বৎসরিক চারা খোল সম্পর্কে ত্বরায় বৃদ্ধি পায়। কৃষিকার্য্যে খোল ব্যবহার করিতে হইলে প্রথমতঃ ইহাকে শুষ্ক করিয়া গুড়া করিতে হইবে। পরে যে ক্ষেত্রে চাস দেওয়া হইয়াছে তাহাতে ঐ গুড়া ছড়াইয়া তাহার উপরিভাগে পুনর্ব্বার লাঙ্গল দ্বারা যাহাতে খোল চাপা মাত্র পড়ে, এইরূপ অল্প চাস দিবে। ঐ খোলের গুড়া ঘুটের গুড়ার সহিত মিশ্রিত করিয়া ছড়াইলে বিশেষ উপকার দর্শে। অনন্তর বৃষ্টির দ্বারা বা জল সেচন করিয়া ঐ মৃত্তিকা ভিজাইয়া রাখিবে। কিছু দিন তদবস্থায় রাখিয়া যখন চারা রোপণ করিতে হইবে তখন পুনর্ব্বার কিছু খোল ছড়াইতে হইবে, পরে চারা সকল বাড়িলে পুনর্ব্বার কিছু খোল দিতে হইবে। এইরূপ তিন বার খোল দিলে

মূল দ্বারা ভূমির উৎপাদিকা শক্তির আধিক্য দেখিতে পাওয়া যাইবে। কিন্তু খোলের অংশ অধিক হইলে চারা নষ্ট হইবার সম্ভাবনা, এই নিমিত্ত বিঘা প্রতি এক মণ বা আবশ্যক হইলে দুই মণের অধিক কখন দিবে না।

মসিনার খোল তিল বা সর্ষপ খোলের তুল্য। ভেরাণ্ডার খোল সর্ব্বাপেক্ষা উত্তম। উহার রস আকর্ষণ শক্তি অপেক্ষাকৃত অধিক থাকায় উদ্ভিজ্জের মূল দেশে অধিক রস যোগাইয়া ত্বরায় পরিবর্দ্ধিত করে এবং উহার সংসর্গে বৃক্ষের মূল সকল অপেক্ষাকৃত বড় হইয়া থাকে। দোষের মধ্যে আস্বাদের বৈলক্ষণ্য হয়। আলু ক্ষেত্রে উক্ত খোল দিলে আলু সকল আকারে বড় এবং শ্বেতবর্ণ হয়, কিন্তু তাহার তাদৃশ আস্বাদ থাকে না।

ধাতু সার।

ধাতু সারের মধ্যে জল প্রধান বলিয়া গণ্য করিতে হইবে। কারণ জল ব্যতীত কৃষি কার্য্য কোনরূপেই সম্পন্ন হইতে পারে না। জলের বিষয় পূর্ব্বে সবিস্তার বর্ণন করিয়াছি তন্নিমিত্ত তদ্বর্ণনে ক্ষান্ত না হইয়া যৎকিঞ্চিৎ প্রকাশ করিব। বৃষ্টির জল শিশীর ও নদীর জল এই তিন প্রকার বিশেষ সারের গুণ প্রকাশ করে। বৃষ্টির জলে ও শিশীরে যে এমোনিয়া আছে এই জন্য ইহায় এমোনিয়ার গুণ সহকারে সারের কার্য্য করে তন্নিমিত্ত বৃষ্টি পড়িলে উদ্ভিদ সকল বৃদ্ধিশীল হর কিন্তু শীতের প্রভাবে বৃষ্টি পতন হয় না। কেবল শিশীরের জলে উদ্ভিদসকল জীবিত থাকে। পরে গ্রীষ্ম আসিয়া উপস্থিত হইলে বৃষ্টি ও শিশীর অভাবে

উদ্ভিদ সকল মৃতবৎ হয় পূর্ব্বকালে ধান্য ক্ষেত্র সকল নদীর জলে প্লাবিত হইত এবং ঐ জলের পলি পড়াতে মৃত্তিকার উর্ব্বরাশক্তি এমৎ প্রবল হইত যে তাহাতে প্রতি বৎসর সম পরিমাণে শস্য উৎপত্তি হইতে এবং সার দিবার প্রথা প্রচলিত ছিল না। ধাতু সকল নানা প্রকার কিন্তু এদেশে সমগ্ররূপে দুষ্প্রাপ্য হওয়ায় তাবতের নাম উল্লেখ না করিয়া কেবল চুণের বিষয় লিখিতে প্রবৃত্ত হইলাম, শীত প্রধান দেশে মৃত্তিকার কাঠিন্য হেতু উৎপাদিকা শক্তির বৃদ্ধি হয় না। তাহা বাড়াইবার জন্য সেই দেশে চুণ ব্যবহার করা আবশ্যক। বঙ্গরাজ্যে মৃত্তিকায় বালির অংশ অধিক থাকায় চুণ অব্যবহার্য্য, নহে কিন্তু যে ক্ষেত্র বহু কাল পতিত থাকে তাহাতে কৃষিকার্য্য সম্পাদন জন্য অগ্রে লাঙ্গল দ্বারা কর্ষণ করিয়া নূতন চূণ ছড়াইয়া দিবে পরে তদুপরি ভাগে পুনর্ব্বার এমত চাস দিয়া মই দ্বারা মৃত্তিকা চারাইবে যাহাতে চুণ মৃত্তিকার অধিক নিম্নগত না হয় এবং এক বৎসর তদবস্থায় রাখিলে চুণের প্রভাবে ঘাস প্রভৃতি অকর্ম্মণ্য উদ্ভিজ্জ সকল বিনষ্ট হইয়া যাইবে পরে অন্য সার দিয়া কৃষিকার্য্য করিলে ক্রমাগত ২।৩ বৎসর সমান শস্য জন্মাইতে পারে। চুণের বিশেষ গুণ এই যে মৃত্তিকা শুষ্ক হইলে বায়ু হইতে রসাকর্ষণ করিয়া মৃত্তিকাকে সরস করে এবং মৃত্তিকা নিরন্তর জল সংসর্গে দূষিত হইলে রস আকর্ষণ পূর্ব্বক তাবৎ দোষ বিনষ্ট করে।

বিঘা প্রতি কত পরিমাণে চুণ দিতে হইবে তাহা ভূমির দোষ গুণ বিবেচনা করিয়া ধার্য্য করিবে।

মিশ্রিত সার।

জন্তু সার, উদ্ভিজ্জ সার কিম্বা ধাতু সার একত্রিত হইলে মিশ্রিত সার বলা যায়। জন্তুদিগের বিষ্ঠাই স্বভাবতঃ মিশ্রিত সার। তদ্ব্যতীত মনুষ্যেরা দুই তিন প্রকার সার একত্রিত করিয়া মিশ্রিত সার করিয়া থাকে। এদেশে গো, গর্দ্দভ, ঘোটক, মেষ, শূকর এবং কপোত প্রভৃতি কতকগুলি জন্তুর বিষ্ঠা মিশ্রিত সারের মধ্যে প্রধানরূপে প্রচলিত আছে। ইহাদের মধ্যে গোময় অতি প্রসিদ্ধ। কিন্তু প্রথমাবস্থায় উহার মধ্যে অনেক অপরিপক্ব বস্তুর অংশ থাকায় না পচাইলে কৃষিকার্য্যের উপযোগী হইতে পারে না, একারণ প্রথমতঃ এক গর্ত্ত খনন করিয়া তাহার অধোভাগ ইষ্টকাদি দ্বারা বান্ধিয়া একদিক অপেক্ষাকৃত নিম্ন রাখিবে পরে ঐ গর্ত্ত গোময়ে পূর্ণ করিয়া কিছু দিন রাখিলে যে সকল রস ক্রমশঃ অপসৃত হইয়া নিম্ন ভাগে একত্রিত হইবে তাহা তুলিয়া ক্ষেত্র মধ্যে ছড়াইবে। গোময় শুষ্ক হইলে কিম্বা অত্যন্ত পচিলে তেজোহীন হয়, এই নিমিত্ত যে স্থানে রৌদ্র লাগিতে নাপারে এমত স্থানে হ্রদ করিবে, এবং মধ্যে মধ্যে তদুপরি গোমূত্র ঢালিয়া দিবে।

সাতিশয় পচিবার সম্ভাবনা হইলে দিন থাকিতে তুলিয়া জলে গুলিয়া ক্ষেত্র মধ্যে ছড়াইলে বিশেষ উপকার জন্মায়। বিশেষতঃ গামলায় যে সকল চারা থাকে তাহাদিগের মূলে ঐ সারদিলে ঐ সকল চারা আশু বর্দ্ধন শীল হইয়া উঠে।

গোমূত্রে খোলের গুড়া এবং যথায় গোময়াদি পচে

তথাকার মৃত্তিকা মিশ্রিত করিয়া ক্ষেত্রে ছড়াইলে ভূমির অত্যন্ত উৎপাদিকা শক্তি জন্মাইয়া চারা সকলকে ত্বরায় পরিপুষ্ট করে।

এই সার ক্ষেত্রে দিবার পূর্ব্বে লাঙ্গল দ্বারা ভূমি কর্ষণ করিয়া মই দ্বারা তাহার মৃত্তিকা সমানরূপে চারাইবে। উন্নতানত থাকিলে এই সার তরলতা প্রযুক্ত উন্নত স্থান হইতে নিম্ন স্থানে আসিয়া একত্রিত হইবার সম্ভাবনা। পরে বোমা দ্বারা ছড়াইয়া বিদা টানিয়া সর্ব্বত্র সমভাবে মৃত্তিকা বিলোড়িত করিবে।

গোমূত্রে অর্দ্ধপূর্ণ এক কলস রক্ত, মাংস কিম্বা মৎস্য দ্বারা পরিপূর্ণ করিয়া তাহার মুখ বন্ধ করিয়া রাখিবে, ইহাতেও এক প্রকার মিশ্রিত সার হইতে পারে। পরে ৫।৬ মাস গত হইলে মুখ উদ্ঘাটন পূর্ব্বক ঐ সার জলের সহিত গুলিয়া চারার মুলভাগে ঢালিয়া দিবে। এই সার উদ্যান কার্য্যে মহোপকারক।

গোমূত্রের ন্যায় অপর জন্তুর প্রস্রাবও শস্যের প্রতি উপকার জনক, কিন্তু প্রথমাবস্থায় ইহার তেজ দুঃসহ, চারায় দিলে জ্বলিয়া যাইতে পারে। অতএব উহাকে কিছু দিন কলসে রাখিয়া পচাইবে,পরে তাহার চতুর্গুণ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া ভূমিতে ছড়াইলে যে মৃত্তিকা স্বভাবতঃ আল্‌গা তাহার পক্ষে ঐ সকল জলীয় সার বিশেষ উপযোগী, কারণ তাহা পতিত হইবামাত্র মৃত্তিকার অধোভাগে প্রবিষ্ট হইয়া চারার মূল দেশে সংলগ্ন হওয়ায় চারা সকল অল্প-কালের মধ্যেই তেজস্বী হইয়া থাকে। যে ক্ষেত্রের মৃত্তিকা

অতি কঠিন তাহার পক্ষে তাদৃশ উপকার দর্শে না।

মনুষ্যের বিষ্ঠা অতি চমৎকার সার। ইহা মৃত্তিকায় প্রদান করিলে তত্রস্থ বৃক্ষ সকল অতি শিঘ্র বৃদ্ধিশীল হয়। প্রথম অবস্থায় ইহা অতি অনিষ্টকর বস্তু কিন্তু পচাইয়া মৃত্তিকাস্যাৎ করিলে অতি উত্তম সার হইতে পারে।

এই চতুর্ব্বিধ সারের বিষয় যৎকিঞ্চিদ্বর্ণন করিয়া এক্ষণে কোন সময়ে ও কি প্রকারে উহাদের ব্যবহার করিতে হইবে তদ্বিষয় কিঞ্চিৎবর্ণন করিতে প্রবৃত্ত হইলাম। বীজ বপন করিবার পূর্ব্বে লাঙ্গল দ্বারা ক্ষেত্র কর্ষণ পূর্ব্বক সার ছড়াইয়া পূনর্ব্বার লাঙ্গল ও মই দ্বারা মৃত্তিকা সারের সহিত মিশ্রিত করিয়া এমত চাপা দিবে তাহাতে ঐ সার মৃত্তিকার অত্যন্ত নিম্নগত না হয় এবং নিতান্ত উপরি ভাগে না থাকে। যদি অধিক নিম্নগত হয় তবে চারার মূল আপাততঃ তত দুর যাইতে না পারায় সারের রস আকর্ষণ করিতে অক্ষম হইয়া থাকে। যদিও উপরিভাগে থাকায় বৃষ্টির জলে গলিয়া মৃত্তিকার ভিতরে প্রবিষ্ট হইতে পারে কিন্তু অধিক বৃষ্টি হইলে তাহার অধিকাংশই ভাসিয়া যাইবার বিলক্ষণ সম্ভাবনা। এই সকল বিবেচনা করিয়া যে ক্ষেত্রে সাম্বৎসরিক চারা রোপণ করিতে হইবে তাহাতে চারা রোপণের পূর্ব্বে চাস দিয়া একবার, রোপণ সময়ে একবার এবং চারা বড় হইলে একবার, এই তিন বার সার দিতে হইবে। তদ্ব্যতীত পূর্ব্বোৎপন্ন চারায় সার দিতে হইলে নিতান্ত গোড়ায় না দিয়া তাহার চতুর্দ্দিকে কিয়দ্দূরে অর্থাৎ মূল হইতে বহির্গত শিকড় সকলের অগ্রভাগ

পার্শ্ববর্ত্তী হইয়া যে যে স্থানে বিস্তীর্ণ হইয়াছে সেই স্থান সকল খনন করিয়া সার দিতে হইবে।

মৃত্তিকা কোন দোষে দূষিত হইলে অগ্রে পূর্ব্বোক্ত প্রকারে সংশোধন পূর্ব্বক তাহাতে সার প্রদান করিবে নতুবা সার দানের কোন ফল দৃষ্ট হইবে না। বৎসরের মধ্যে মৃত্তিকায় সার দিবার দুই সময় আছে। বর্ষায় খন্দের জন্য বর্ষার পূর্ব্বে এবং রবিখন্দের জন্য বর্ষার অবশানে সার দিতে হইবে কিন্তু অন্য সময়ে দিলে তাহা কার্য্যকর হইবে না। মৃত্তিকায় সার প্রদান করিলে ইহা তৎক্ষণাৎ কার্য্যকারি হয় না কিন্তু পরে ইহার উপাদানের যোগ ভঙ্গ হইয়া যখন জলদ্রাব্য হয় তখন ইহাদিগের দ্রাব্যাবস্থায় মৃত্তিকা শোষণ করিয়া লয়। যে মৃত্তিকা আলগা যেমন বালুকাময় ভূমি তাহা অধিক পরিমাণে ঐ উপাদান সকল টানিয়া লয় কিন্তু কঠিন মৃত্তিকা যেমন এটেল ইহার ভিতর ঐ উপাদান সকল অতি অল্প পরিমাণে প্রবেশ করিতে পারে। এই জন্য উর্ব্বরা শক্তি অতি অল্প হইয়া থাকে আর মৃত্তিকা কর্ষণ না করিয়া যদি সার দেওয়া যায় তবে তাহাতে কার্য্যকারি হইতে পারেনা কারণ ইহার ভিতর ঐ সার দ্রব্য যাইয়া প্রবেশ করিতে পারে না এই জন্য মৃত্তিকা কর্ষণ করিয়া সার দিলে ইহা সর্ব্বত্রে বিস্তীর্ণ হইয়া পড়ে এবং পুনশ্চ কর্ষণ করিলে মৃত্তিকার সকল পরমাণুর সহিত সার মিশ্রিত হইয়া যায় কিন্তু বৃক্ষ বিশেষ মৃত্তিকা কর্ষণ করিবার তাৎপর্য্য আছে যে সকল বৃক্ষের শিকড় বহুদূর নিম্নে গমন করে তাহাদিগের জন্য

ততদূর অবধি কর্ষণ করিয়া সার উপস্থিত করিয়া দিবে যদি সার কেবল মৃত্তিকার উপরি ভাগে থাকে তবে উক্ত চারা-দিগের শিকড় যখন বৃদ্ধি হইয়া ঐ সারময় উপরিভাগের মৃত্তিকা অতিক্রম করিয়া নিম্নগামী হইবে তখন সারাভাব প্রযুক্ত কখন বৃদ্ধিশীল হইবে না। যেমন ধান্য বৃক্ষের শিকড় মৃত্তিকার উপরি ভাগের চতুর্দিগে বেষ্টন করিয়া থাকে ইহাদিগের জন্য অল্প কর্ষণ করিয়া সার প্রদান করিলে প্রচুর পরিমাণে ধান্য উৎপত্তি হইবে কিন্তু কলাই সুঁটির শিকড় বহুদূর নিম্নে গমন করে এই জন্য অধিক দূর অবধি সার যাইয়া উপস্থিত না হইলে কখনই উৎপত্তি হইবে না যদি ভূমি কোন বৃক্ষের পক্ষে উর্ব্বরা না হয় তবে ইহার শিকড় কতদূর অবধি গমন করে ও সারময় মৃত্তিকা ইহার কোন স্থানে আছে তাহা নিরূপণ করিলে কি কারণ প্রযুক্ত ঐ ভূমি অনোর্ব্বরা হইয়াছে তাহা ধার্য্য হইবে। বিঙ্কাপ্রতি সার কত পরিমাণে দিতে হইবে তাহা নিশ্চয় করা যাইতে পারে না যদি সার অল্প কিম্বা রাশিকৃত দেওয়া যায় তবে এই দুই প্রকারে কার্য্যকারি হইবে না। কিন্তু উপযুক্ত পরিমাণ পাইলে উৎকৃষ্ট ফশল অবশ্য হইবে এই উপযুক্ত পরিমাণ আমরা কথায় বলিতে পারি না কিন্তু কার্য্যকালে বুঝিতে পারি। মৃত্তিকায় সার দিবার প্রয়োজন এই যে ইহার যে উপাদানের ভাগ অতি অল্প আছে তাহাই মৃত্তিকায় প্রদান করিলে সারের কার্য্য অবশ্য করিবে কিন্তু যে উপাদানের ভাগ অধিক পরিমাণে আছে তাহা প্রদান করিলে কোন কার্য্য দর্শিবে না যদি মৃত্তিকার

পোটাশের ভাগ অল্প থাকে ও চুনের ভাগ অধিক থাকে তবে ঐ মৃত্তিকায় চুন প্রদান করিলে কখনই উর্ব্বরা হইবেনা কিন্তু সামান্যরূপে পোটাশ দিলে তাহাতে প্রচুর পরিমাণে শস্য উৎপন্ন হইবে।

চারা উৎপত্তির বিষয়।

ঋতু পরিবর্ত্তনে জল, বায়ু এবং উত্তাপ এই কয়েক বস্তুর কখন বৃদ্ধি কখন হ্রাস হইয়া থাকে। তদনুযায়ী উদ্ভিজ্জেরা স্বীয় স্বীয় স্বভাবানুসারে উপযুক্ত সময় পাইলেই উৎপন্ন হইতে পারে। যাহারা অধিক জল এবং বায়ু সহ্য করিতে পারে তাহারা বর্ষাকালে জন্মায়। এবং যাহারা অধিক জল লাগিলে পচিয়া যায় তাহারা শীতকালে উৎপন্ন হইয়া থাকে, এই জন্য কৃষিকার্য্য দুই প্রকার। কিন্তু জল বায়ু এবং উত্তাপ ইত্যাদি উদ্ভিজ্জদিগের স্বভাবতঃ অতিরিক্ত হইলে কৃষিকার্য্যের অবশ্য ব্যাঘাত হইতে পারে, একারণ তাহাদিগের কি পরিমাণে এবং কি প্রকারে ব্যবহার করিলে পর্য্যাপ্ত হইতে পারে তাহা পূর্ব্বে কহিয়াছি; এক্ষণে উদ্ভিজ্জদিগের জীবনোপযোগী ক্রিয়ার সহিত উহাদিগের কি সম্বন্ধ তদ্বিষয় লিখিতে প্রবৃত্ত হইলাম। এই সকল বাহ্য বস্তুর সহিত উদ্ভিজ্জদিগের স্বভাবতঃ এমৎ স্থিরতর সম্বন্ধ আছে যে তদ্ব্যতিরেকে উদ্ভিজ্জেরা কখন উৎপন্ন এবং বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইতে পারে না। যদি জল, বায়ু ইত্যাদির মধ্যে কোন এক বস্তুর অভাব থাকে তবে চারা কদাচ উৎপন্ন হইবেক না; যথা নীরস এবং উত্তাপিত

ভূমিতে বীজ বপন করিলে তাহা কখন অঙ্কুরিত হইবে না। কোন কোন বীজ জলেতে ভিজাইয়া রাখিলে অঙ্কুরিত হয়। কিন্তু পরে তাহাতে বায়ু এবং উত্তাপ সংলগ্ন না হইলে ঐ অঙ্কুর অবশ্যই মরিয়া নষ্ট হইয়া যায়। বায়ু হীন স্থানে বীজ বপন করিয়া তাহাতে উপযুক্ত উত্তাপ এবং জল দেওয়ায় যদিও অঙ্কুরিত হয় তথাপি কখন তাহা হইতে চারা উৎপন্ন হইবে না। নিশ্বাস প্রশ্বাস ক্রিয়ার দ্বারা বায়ুর কিয়দংশ উদ্ভিজ্জদিগের অভ্যন্তরে থাকিয়া উহা-দিগকে বর্দ্ধিত করে, কিন্তু বীজের ভিতর বায়ুর গমনাগমনের পথ জল ব্যতীত কি প্রকারে হইতে পারে কারণ সকল বীজের আচ্ছাদন আছে তাহা কাহারও কঠিন, কাহারও কোমল, কাহারও পুরু কাহারও বা পাতলা কিন্তু জল বীজের ভিতর প্রবিষ্ট হইয়া তাহাকে স্ফীত করিয়া ঐ আচ্ছাদনকে ফাটাইলে তদ্দ্বারা বায়ু তাহাতে প্রবেশ করে এবং বীজের অন্য ত্বকের মধ্যে যে বায়ু মুদিত থাকে তাহা এক্ষণে উত্তাপ সংলগ্ন হওয়াতে পাতলা হইয়া কোমল ত্বকদিগকে বর্দ্ধিত করে, তাহাতে এমত এক উত্তেজিকা শক্তির আবির্ভাব হয় যে তাহা উদ্ভিজ্জদিগের যাবজ্জীবন থাকে অর্থাৎ উদ্ভিজ্জের বিনাশ না হইলে তাহার বিনাশ হয় না।

যদি ক্ষেত্র মধ্যে বীজ বপন করিতে হয় তবে স্বভাবের যত সাহায্য পাওয়া যাইতে পারে তাহার উপর নির্ভর করা আবশ্যক, কারণ এই বৃহদ্ব্যাপার মনুষ্যের সাহায্যে কিছুই সম্পন্ন হইতে পারে না। কিন্তু কৃষক বীজ বপন

করিবার পূর্ব্বে লাঙ্গল ও মই দ্বারা ক্ষেত্রকে এমত সমান করিবে যাহাতে কোন উন্নতাবনত ভূমিতে বীজ বপন করিলে তাহা বর্ষার জল প্রবাহে উক্ত স্থান হইতে ভাসিয়া আসিয়া নিম্ন স্থানে একত্রিত না হয়, তাহা হইলে ঐ বীজ অধিক জলে অঙ্কুরিত না হইয়া নষ্ট হইতে পারে। যদি বর্ষার ফসল হয়, তবে বর্ষার পূর্ব্বে অর্থাৎ বৈশাখ বা জ্যৈষ্ঠমাসে বৃষ্টি পাত হইলে ভূমিতে চাস দিয়া বীজ বপন করিবে, অধিক বর্ষার সময়ে উহা কখন সুবিধা মত হইতে পারে না।

রবি ফসল হইলে আশ্বিন বা কার্ত্তিক মাসে মৃত্তিকা সরস থাকিতে থাকিতে বীজ বপন করিবেক নতুবা মৃত্তিকা নীরসা হইলে জলদানে বহুব্যয় ও পরিশ্রম হইতে পারে। বিদেশীয় বীজসকলকে গামলায় বপন না করিলে কখন উত্তমরূপ উৎপন্ন হইতে পারে না, এই জন্য পূর্ব্বে যেরূপ কহিয়াছি সেইরূপ একটী গামলায় চিক্কণ মৃত্তিকা এবং তৎপরিমাণে কিয়দংশ বালি ও পচা পত্রের সার এই তিন বস্তু একত্র মিশ্রিত করিবেক। যদি বীজ অধিক সরস রাখিবার আবশ্যকতা হয় তবে মৃত্তিকা ভিজা রাখিবার জন্য চিক্কণের অংশ অধিক দিবে। বড় গামলা হইলে প্রতি গামলায় ঊর্দ্ধ্ব সংখ্যায় কুড়িটি বীজ পুতিবে অধিক পুতিলে ঘন হইয়া চারা সকল বিনষ্ট হইতে পারে। যদি বীজ অত্যন্ত ক্ষুদ্র ও কোমল হয় যথা পুন্‌শিয়ানা রিজিয়ার এক প্রকার কৃষ্ণ চূড়া ফুলের গাছের। বীজ, তাহা হইলে বালির সহিত মিশ্রিত করিয়া বপন করিবে তাহাতে বীজ

সকল এমত বিভিন্ন হইয়া থাকে যে চারা হইলে চতুর্দ্দিকে সমান অবকাশ থাকায় পরস্পর সংলগ্ন হইতে পারে না। অবশেষে ছায়ায় রাখিয়া অতি সূক্ষ্ম জলধারা বাহিক বোমা দ্বারা প্রতি দিন সন্ধ্যার সময়ে জল দিবে। জল ধারা প্রবল হইলে ঐ জল যে দিকে গড়াইয়া যাইবে সেই দিকে সকল বীজ যাইয়া একত্র জমা হইবে তাহা হইলে সুশৃঙ্খলতারূপে চারা উৎপন্ন হইতে পারে না।

মৃত্তিকার কত নিম্নে বীজ পুঁতিতে হইবে তাহা বীজের পরিমাণানুসারে বিবেচনা করিতে হইবে। যদি বীজ অতি ক্ষুদ্র হয় তবে মৃত্তিকা পূর্ণ গামলার উপরে তাহা ছড়াইয়া তাহাতে কিঞ্চিন্মাত্র মৃত্তিকার আচ্ছাদন দিবে, কিম্বা শৈবাল দ্বারা ঢাকিয়া রাখিবে। বৃহদ্বীজ হইলে মৃত্তিকার এমত নিম্নে পুঁতিতে হইবে যে তাহা অনায়াসে অন্ধকার এবং রস পাইতে পারে। বিদেশীয় বীজ এদেশে রোপণ করিয়া তাহাতে উত্তাপ লাগাইতে হইলে অগ্রে সেই বীজের স্বভাব এবং তাহার আদিম জন্ম স্থানের উত্তাপ কত এই উভয় বিবেচনা করিতে হইবে। কোন বীজে অল্প কোন বীজে অধিক উত্তাপ আবশ্যক করে, তাহা কৃষক আপন বহুদর্শন দ্বারা নিরূপণ করিবে। যথা, তরমুজের বীজে অধিক উত্তাপ আবশ্যক। এই জন্য তাহা গ্রীষ্মের প্রারম্ভে বপন করিতে হয়। কিন্তু বৈদেশিক বীজ হইলে এদেশীয় তিন কালের মধ্যে কোন কালের উত্তাপে রোপণ করা কর্ত্তব্য তাহা বিশেষরূপে জ্ঞাত হইয়া সেই কালে রোপণ করিবে।

যেরূপ উত্তাপ সংলগ্ন করাইবার বিষয় লিখিলাম তদনুরূপ উদ্ভিজ্জদিগের স্বভাবানুসারে জল দিবার বিষয় বিবেচনা করা কর্ত্তব্য; যদি অপরিমিত জল দেওয়া যায় তবে তাহাতে বীজ অঙ্কুরিত না হইয়া বরং নষ্ট হইবার সম্ভাবনা, কারণ অধিক জল বীজ মধ্যে প্রবেশ করিয়া পরিপক্ক না হইয়া তাহাদিগকে পচাইতে পারে। এই জন্য মৃত্তিকাতে যে পরিমাণে জল ধারণ করিতে পারে সেই পরিমাণে জল দিবে। পূর্ব্বে বলিয়াছি যে, চিক্কণ মৃত্তিকা পচা পাতার সার এবং বালি এই তিন বস্তু মিশ্রিত করিয়া তাহাতে বীজ পুঁতিতে হইবে। ইহার তাৎপর্য্য এই যে, বালি এবং পচা পাতার সারের সহিত চিক্কণ মৃত্তিকা উত্তমরূপে মিশ্রিত হইলে এমত আলগা হয় যে তাহাতে জল পড়িলে শীঘ্র অধোগত হইয়া যায় ও কেবল কিঞ্চিন্মাত্র তাহাকে ভিজাইয়া রাখিবার জন্য বদ্ধ হইয়া থাকে।

পুরাতন তেজহীন বীজ হইলে তাহা যত জল সহ্য করিতে পারে এমত জল দিবে, অধিক জল দিলে তাহা বীজের ভিতর প্রবেশ করিয়া পরিপাকাভাব প্রযুক্ত বিনষ্ট করিতে পারে, কিন্তু ঐ বীজ অঙ্কুরিত হইলে জলের পরিমাণ অল্প করা কর্ত্তব্য। কিম্বা উত্তাপিত ভূমিতে বপন করিয়া কিছুদিন জল না দিয়া কেবল মৃত্তিকার রসের উপর নির্ভর করিতে হইবে। পরে আবশ্যক মতে কিঞ্চিৎ কিঞ্চিৎ জল দিবে। এইরূপে উহাদিগের ভিতরে অল্পই রস প্রবেশ করিলে পরিপাকানন্তর ক্রমে ক্রমে বীজের সর্ব্বাংশ স্ফীত

হইয়া অঙ্কুরিত হইতে পারে, তৎপরে অধিক জল দিলেও হানি হইতে পারিবে না।

বীজ শীঘ্র অঙ্কুরিত করিবার জন্য ইহাদিগকে সিদ্ধ করিয়া পুঁতিবার ব্যবস্থা এই দেশে এবং অন্যান্য দেশে প্রচলিত আছে। কিন্তু ইহা সকল বীজের প্রতি কি প্রকারে ব্যবহার করা যায়। কারণ যাবতীয় বীজ সিদ্ধ করিয়া পুতিলে অধিক উত্তাপে নষ্ট হইবার বিলক্ষণ সম্ভাবনা। তবে তরমুজ বীজ প্রভৃতি যাহাদিগের আচ্ছাদন অর্থাৎ উপরিভাগের ত্বক অতি কঠিন, তাহাদিগের পক্ষে ঐ ব্যবস্থা উপকারক। কেন না তাহা হইলে ঐ আচ্ছাদন শীঘ্র ফাটিয়া যায় এবং অঙ্কুর অনায়াসে বহির্গত হয়।

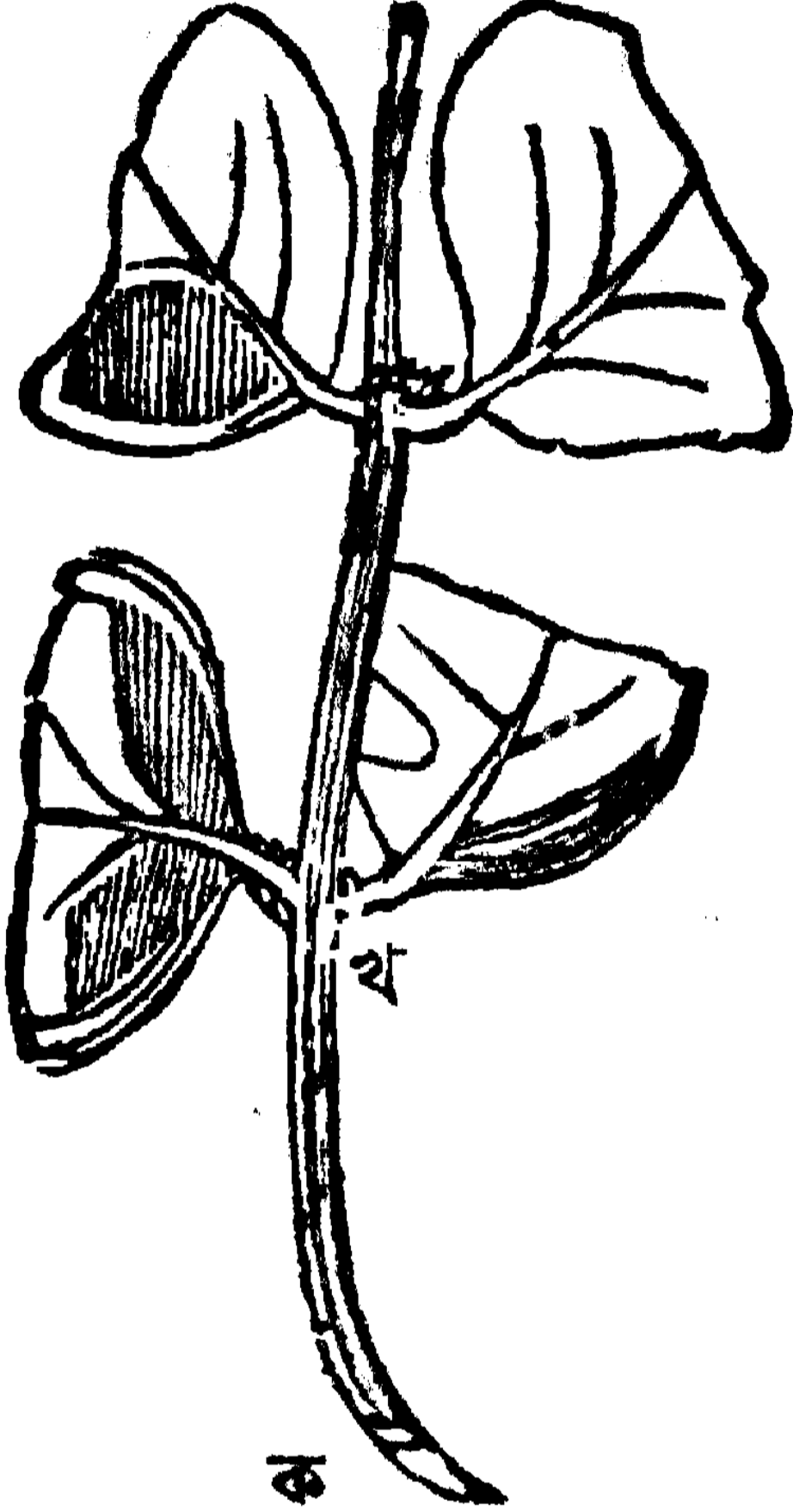
ইউরোপীয় উদ্ভিজ্জবেত্তারা কহিয়াছেন যে, কোন খার দ্রব্য জলে গুলিয়া তাহাতে সকল প্রকার পুরাতন বীজ এবং পালঙশাকের বীজ ভিজাইয়া রাখিলে শীঘ্র অঙ্কুরিত হইতে পারে। এই জন্য চূণের জলে বীজ ভিজাইয়া রাখিলে কিম্বা পূর্ব্বে জলে ভিজাইয়া পরে ঘুঁটের ছাই মাখাইলে ত্বরায় অঙ্কুর নির্গত হইবে। যদি বীজ অত্যন্ত পুরাতন হয়, তবে তাহাতে বনাত জড়াইয়া অকজেলিক আসিডে অর্থাৎ কামরাঙ্গার অম্লরসে ভিজাইয়া রাখিলে অঙ্কুর নির্গত হইতে পারে।

শাখা কলম।

স্বাভাবিক চারার উৎপত্তি বিষয়ে স্বভাবসিদ্ধ দুই প্রকার উপায় আছে। যথা, বীজ এবং শাখা। বীজের বিষয় পূর্ব্বে কহিয়াছি। কোন কোন বৃক্ষের শাখা ভূমে পতিত হইলে চারা উৎপন্ন হয়। বীজোৎপন্ন চারার ফলের আস্বাদের অনেক বৈলক্ষণ্য হইতে পারে। এপ্রযুক্ত কৌশল দ্বারা শাখা হইতে চারা উৎপন্ন করিলে ফলের আস্বাদের বৈলক্ষণ্য হয় না। যদিও বীজের চারা প্রবল হয়, তথাপি চারি বৎসরের চারার মস্তক ছেদন করিয়া সেই গুঁড়িতে তৎসজাতীয় গাছের এক বর্ষজাত শাখা আনিয়া জুড়িয়া দিলে ঐ গুঁড়ির রস প্রাপ্ত হইয়া অবশ্যই প্রবল হইবে। এই জন্য উদ্যানকার্য্যে নিম্ন লিখিত রূপে চারা উৎপন্ন করা কর্ত্তব্য। কিন্তু সকল উদ্ভিজ্জেরই যে এই রূপে চারা উৎপন্ন হইতে পারে এমত নহে, কোন কোন উদ্ভিজ্জের শাখা কাটিয়া পুতিলে চারা হইতে পারে তাহা নিরূপণ করিবার কোন উপায় নাই, কেবল পরীক্ষা দ্বারা নিরূপণ করিতে হইবে।

শাখা কাটিয়া তদ্দ্বারা যে কলম হয়, তাহাকে শাখা কলম বলা যায়। তাহা করিতে হইলে অগ্রে এমত এক কৌশল দ্বারা জল, বায়ু, উত্তাপ এবং মৃত্তিকা এই কএক বস্তুর ব্যবহার করিতে হইবে যে তদ্দ্বারা ঐ শাখা সকল শুষ্ক হইতে অথবা পচিয়া যাইতে না পারে; প্রথমতঃ দির্ঘে বিংশতি হস্ত, প্রশস্ত দুই হস্ত এবং উর্দ্ধে দুই হস্ত এক

ইষ্টক নির্ম্মিত চৌকা প্রস্তুত করিয়া তাহার ভিতরের কতক অংশ ঝামা দিয়া পূর্ণ করিবে এবং তাহার উপরিভাগে কিঞ্চিৎ চিক্কণ মৃত্তিকা দিয়া তদুপরি সমুদায় বালিতে পূর্ণ করিবে। তাহা হইলে তাহাতে জল পড়িলে তাহার অতি অল্প অংশ ঐ বালিকে ভিজাইয়া রাখিতে পারে এবং অবশিষ্টাংশ শীঘ্র অধোগত হইয়া যায়। তাহার উপরে গাছের শাখা আনিয়া পুঁতিলে তাহা জলে পচিয়া যাইবার কোন সম্ভাবনা থাকে না। কিন্তু প্রতিদিবস ইহাতে জল দেওয়া কর্ত্তব্য, নতুবা ঐ শাখা সকল শুষ্ক হইয়া যাইবে। এইরূপে শাখা সকল রোপিত হইলে তাহাদিগের উপরিভাগে এক কাঁচের পাত্র আচ্ছাদন করিয়া দিবে। তাহা দিলে তাহার ভিতর বায়ু ও উত্তাপ সর্ব্বদা সমভাবে থাকিবে। এবং চৌকার চতুষ্পার্শ্বে খুঁটী পুতিয়া তাহার উপর দর্ম্মা দিয়া ঐ শাখা সকলকে সূর্য্যের উত্তাপ হইতে রক্ষা করিবে। কিন্তু রজনীযোগে ঐ দর্ম্মা খুলিয়া দিবে এবং বৃষ্টির জল ঐ চৌকায় কোন মতে লাগিতে দিবে না। এইরূপ সমস্ত আয়োজন করিয়া বৃক্ষের যে শাখা হেলিয়া পড়িয়াছে, তাহা হইতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখা সকল মূলশাখার কিয়দংশের সহিত ছিঁড়িয়া লইবে। কারণ মূলশাখার কিয়দংশ হইতেই শিকড় বহির্গত হইবার অনেক সম্ভাবনা এবং তাহারই রসে ঐ শাখা সকল শুষ্ক হইতে পারে না। পরে ঐ ক্ষুদ্র শাখার নিম্ন অংশে যে গাঁইট আছে, তাহার চতুষ্পার্শ্ব পরিষ্কৃতরূপে কাটিয়া ঐ শাখা ঊর্দ্ধ সংখ্যা অর্দ্ধ হস্ত পরিমিত দীর্ঘ রা-

খিয়া অবশিষ্টাংশ কাটিয়া ফেলিবে এবং ইহাতে দুই চারি পত্রের কেবল অর্দ্ধাংশ কাটিয়া অর্দ্ধাংশ রাখিবে।

এই চিত্রে মল্লিকার শাখা কাটিয়া যেরূপ শাখা কলম করিতে হয় অবিকল তদ্রূপ খোদিত হইয়াছে। ইহার নিম্নাংশে ক চিহ্নে যে গাঁইট আছে তাহাতে প্রকাণ্ডের কিয়দংশ সংলগ্ন হইয়া রহিয়াছে এই জন্য ঐ গাঁইটের রসে সমুদয় শাখা শুষ্ক হইতে পারে না। এবং ঐ স্থান হইতে শিকড় বহির্গত হইয়া থাকে। খ চিহ্ন নিকটে যে গাঁইট আছে তাহা পত্র গাঁইট এই স্থান হইতেও শিকড় বহির্গত হইয়া থাকে, শাখা কলমে পত্রের কেবল অর্দ্ধাংশ রাখিতে হয় এই চিত্রে যেরূপ আছে তদ্রূপ করিয়া পত্র সকল কাটিতে হইবেক।

সমুদায় পত্র থাকিলে বহু ঘর্ম্ম নির্গত হওয়ায় শাখাখণ্ড শুষ্ক হইবার বিশেষ সম্ভাবনা এবং শাখাখণ্ড সম্পূর্ণ রূপে পত্রশূন্য হইলে পত্রকলিকা বহির্গত হইবার প্রতিবন্ধক হইতে পারে।

যদি কোন শাখার উক্ত প্রকার গাঁইট না থাকে, তবে নিম্নাংশে পত্রের গাঁইট রাখিয়া অর্দ্ধ হস্ত পরিমাণে কাটিবে। গোড়ায় কোন গাঁইট না থাকিলে শিকড় বহি-

র্গত হইতে পারে না। পরে ঐ বালির চৌকার উপরে এক খোচা দ্বারা দুই অঙ্গুলি পরিমিত গর্ত্ত করিয়া, তাহাতে ঐ শাখাখণ্ড পুতিয়া মূলের মৃত্তিকা এমত ঠাসিয়া দিবে যে, তাহা সহজে নড়িতে না পারে এবং উক্তরূপ আচ্ছাদন দিলে, দুই চারি মাস অন্তে প্রথমতঃ সেই পোতা গাঁইটের চতুর্দ্দিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুটিকার উৎপত্তি হইবে। পরে তাহারা ক্রমশঃ বাড়িলে, তাহা হইতে শিকড় বহির্গত হইয়া চারা উৎপন্ন হইবে। কিন্তু রোপেলিয়া গ্রাটা প্রভৃতি যে কতিপয় উদ্ভিজ্জ আছে, তাহার শাখা, যদিও বালির চৌকায় অল্প রস থাকে, তথাপি তথায় পুঁতিলে পচিয়া যায়, তজ্জন্য এক গামলার তলায় ছিদ্র করিয়া ঐ ছিদ্রের উপরে খোলার কুচি দিয়া এবং ঐ গামলা বালি দ্বারা পরিপূর্ণ করিবে। পরে তাহার মধ্যস্থলে এক ক্ষুদ্র ভাঁড় পুঁতিয়া ঐ ভাঁড়ের চতুষ্পার্শ্বে উক্ত প্রকার উদ্ভিজ্জের শাখাখণ্ড পুঁতিয়া দিবে। কিন্তু জল দিবার সময়ে গামলায় না দিয়া ঐ মধ্যস্থিত ক্ষুদ্র ভাঁড়ে জল দিবে, তাহাতেই ঐ বালি সরস থাকিবে। পরে দুই তিন মাসে শাখা খণ্ড সকলের উপরিভাগে পত্র কলিকার উদ্ভব হইলে মূল বহির্গত হইয়াছে এমত জ্ঞান করা যাইবে। এই সময়ে নিড়ানি দিয়া খনন করিয়া দেখিবে যে, মূল কত দূর পর্য্যন্ত বিস্তীর্ণ হইয়াছে। যদি এমত জানিতে পার যে, তাহাদের মূল ও শিকড় উত্তম হইয়া প্রবল হইতেছে তবে তাহা ত্বরায় তুলিয়া সার সংযুক্ত মৃত্তিকা পূর্ণ অপর পাত্রে পুতিয়া দিবে, কাল বিলম্ব হইলে ঐ শাখাখণ্ড নীরস হইয়া

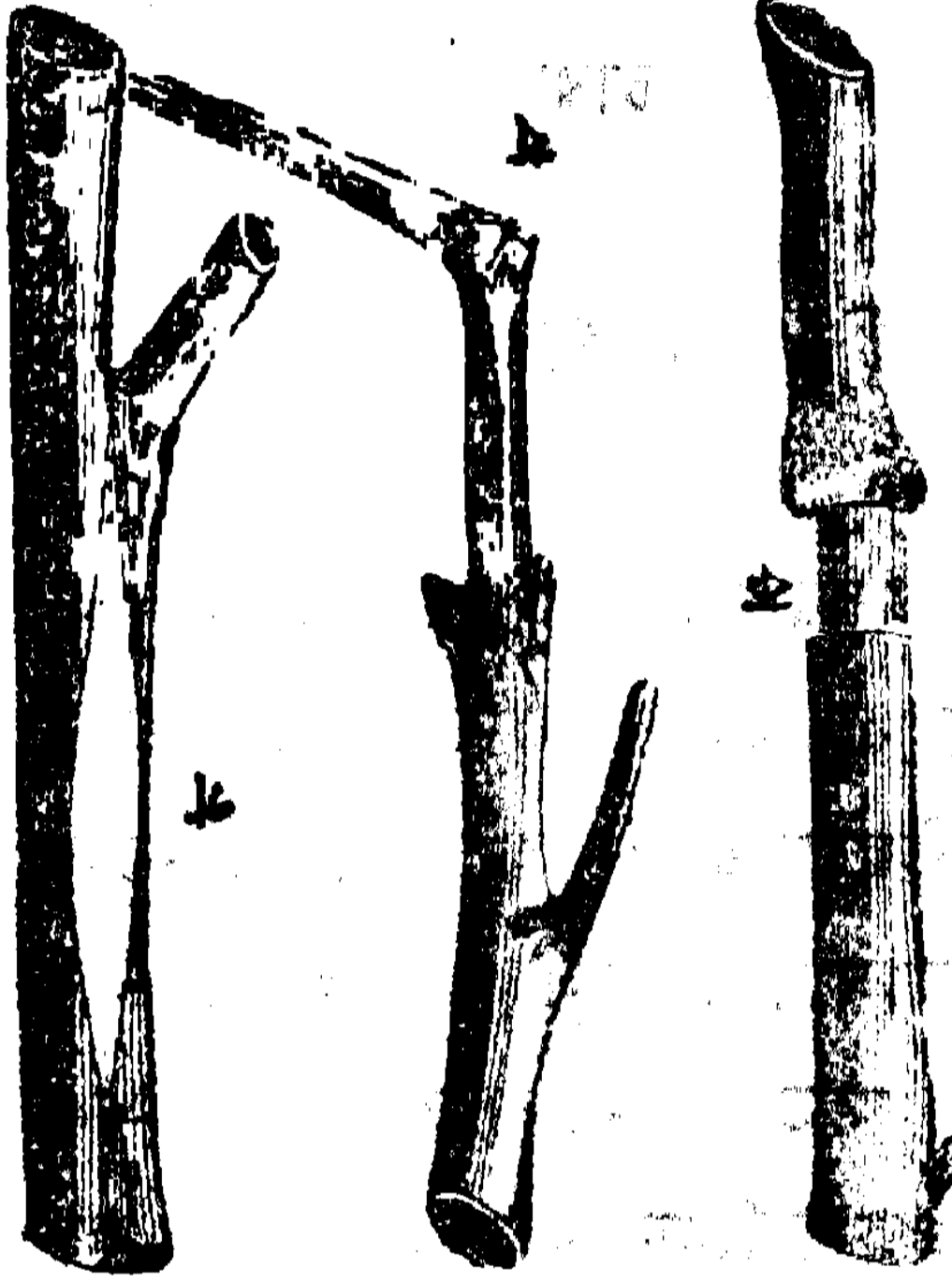
হরিদ্রা বর্ণ হইবে। কারণ তৎকালে উদ্গত পত্র কলিকা হইতে ঘর্ম্ম বহির্গত হইয়া থাকে। অতএব যাহাতে মূল দ্বারা অধিক রস আকর্ষণ করিতে পারে এমত করা আবশ্যক। কিন্তু তাহা বালির চৌকাতে হইতে পারে না। যদি আরিকেরিয়ার (এক প্রকার ঝাউ) শাখা ছেদ করিয়া চারা উৎপন্ন করিতে হয়, তবে প্রকাণ্ডের উপরে যে নবীন শাখা হইয়াছে, তাহা ঐ গুঁড়ির কিয়দংশের সহিত কাটিয়া উক্ত প্রকারে কলম করিবে। আমাদিগের সামান্য দর্শন দ্বারা এই নির্ণয় হইতেছে যে, গোলাপ ইত্যাদি কতগুলি উদ্‌ভিজ্জের শাখা ঐ বালির চৌকায় পুতিয়া কাঁচ পাত্রের আচ্ছাদন দিয়া কখন চারা উৎপন্ন করিতে পারা যায় না। এই জন্য তাহাদিগকে ক্ষেত্রের কোন পার্শ্বে পুতিয়া দর্ম্মা আচ্ছাদন দিয়া ছায়া করিয়া দিবে। বর্ষাকালে ইহাদের শাখা রোপণ করিলে পচিয়া যাইবার সম্ভাবনা। এই নিমিত্ত শীত কালে এই প্রকার উদ্‌ভিজ্জের কলম করিবার উপযুক্ত সময়। উক্ত প্রকার কলমে উত্তাপ লাগাইবার জন্য ঐ চারার জন্ম স্থানে যে পরিমাণে উত্তাপ লাগিত, সেইরূপ ব্যবস্থা করিবে। যদি শীতল দেশীয় কোন চারা হয়, তবে কেবল রৌদ্রের সময়ে তাহাকে ছায়াতে রাখিবে এবং অন্য সময়ে ছায়া অপসারণ করিয়া দিবে। সর্ব্বদা আচ্ছাদিত থাকিলে মৃত্তিকার উত্তাপ এবং কাঁচ পাত্রের ভিতরের উত্তাপ প্রবল হইয়া ঐ শাখাখণ্ডকে নষ্ট করিতে পারে। কিন্তু জাপান ও তন্নিকটস্থ দেশ, যথায় গ্রীষ্ম সর্ব্ব-

কালে সমভাবে থাকে, তদ্দেশীয় চারার নিরন্তর আচ্ছাদন দেওয়া আবশ্যক। বিশেষতঃ রজনীযোগে চারাকে আচ্ছাদিত রাখিলে ঐ স্থানের উত্তাপ, প্রতিবন্ধকতা প্রযুক্ত সূর্য্যোতে লয় না পাইয়া তথায় জমা থাকে। ঐ উত্তাপ এবং কাঁচ পাত্রের উত্তাপ এই দুই উত্তাপ প্রায় জাপান রাজ্যের উত্তাপের তুল্য হইয়া থাকে। এই প্রকারে ইক্সোরা, জেপনিকা প্রভৃতি ঐ সকল দেশীয় চারার শাখাতে চারা উৎপন্ন করিবে। পরে উদ্ভিজ্জদিগের স্বভাবানুযায়ী কাল নিরূপণ করা আবশ্যক, নতুবা শাখা চ্ছেদে চারা উৎপন্ন করা দুষ্কর। যথা গোলাপ, বরবিন ইত্যাদি। ইহাদিগের শাখা ছেদে কলম শীত কালে করিবে। কিন্তু বর্ষা কালে করিলে কখন চারা উৎপত্তি হইতে পারিবে না কারণ গোলাপের কলম বর্ষার জলে পচিয়া যাইবে এবং বরবিনার ঐ সময়ে তাদৃশ শাখা পাওয়া দুষ্কর। অতএব কোন্ উদ্ভিজ্জের কোন্ সময়ে শাখা কলম করিতে হইবে তাহা কিছুই বলিতে পারি না। কৃষক তাহা আপনি বিবেচনা ও দর্শন দ্বারা নিরূপণ করিবে।

মাটি কলম ও গুটি কলম।

মাটিকলম ও গুটিকলমের পরস্পর এইমাত্র প্রভেদ যে, মাটিকলম করিতে হইলে, শাখা অবনত করিয়া মৃত্তিকা পূর্ণ টবে পুতিতে হয়। গুটিকলম করিতে হইলে, বৃক্ষোপরি মৃত্তিকা তুলিয়া শাখার চতুর্দ্দিকে বান্ধিয়া দিতে হয়। কিন্তু কলম সকল মনুষ্যের বুদ্ধি ও কৌশল সাধ্য, শাখায়

মৃত্তিকা সংযোগ হইলেই কলম হইতে পারে না। এই নিমিত্ত বৃক্ষ সকল কিরূপে পরিপুষ্ট হয়, তদ্বিষয়ক কিঞ্চিৎ বর্ণন করা আবশ্যক, এ বিষয়ে সংক্ষেপে কিছু বলিতেছি। মৃত্তিকার রস বৃক্ষের কাষ্ঠমধ্যস্থিত রসবাহিকা শিরা দ্বারা উপরিভাগে আকৃষ্ট হইয়া পত্র মধ্যে তপনতাপে পরিপক্ব হয়, অনন্তর ঐ রস ছালের মধ্যস্থিত শিরা দ্বারা প্রত্যাগত হইয়া মূল পর্য্যন্ত সর্ব্বত্র ব্যাপিয়া ক্রমে ক্রমে বৃক্ষের সর্ব্বাংশ পুষ্ট করে। অতএব যে শাখা অবনত করিয়া কলম করিতে হয়, তাহা হইতে ঐ পরিপক্ব রস পুনর্ব্বার প্রকাণ্ড মধ্যে প্রত্যাগত না হইতে পারে, এই নিমিত্ত শাখার যে অংশ মৃত্তিকায় পুতিতে হইবে, সেই অংশের মূলভাগের এক পত্র গাঁইট হইতে আরম্ভ করিয়া অন্য পত্র গাঁইট পর্য্যন্ত ছুরিকা দ্বারা দুই অংশ সমভাগে চিরিয়া দিবে। ঐ অংশ দ্বয় পুনর্ব্বার পরস্পর মিলিত না হয়, এ কারণ উহার মধ্যস্থলে এক কাষ্ঠ খণ্ড বা কঞ্চি দিয়া মৃত্তিকায় এমত দৃঢ়রূপে পুতিতে হইবে, যাহাতে শাখা তথা হইতে উঠিতে না পারে কিম্বা ঐ পর্ব্বের মধ্যস্থলা ফাটাইয়া তাহার ভিতরে এক খান খোলা কুচি প্রবেশ করিয়া দিবে অথবা চতুষ্পার্শ্ব হইতে ছাল তুলিয়া মৃত্তিকায় পুতিয়া দিবে। এই তিন প্রকার উপায়ের মধ্যে কোন্ উদ্ভিজ্জ প্রতি কোন্ উপায় করিতে হইবে, তাহা কৃষক পরীক্ষা দ্বারা নিরূপণ করিবে। যথা বগনবেলিয়ার শাখা চিরিয়া কিম্বা ফাটাইয়া না দিলে মূল বহির্গত হয় না। আমর হেন্টিয়ার শাখা উক্ত প্রকারে চিরিয়া গামলার মৃত্তি-

কায় পুতিতে হইবে। পরে তিন চারি মাস তদবস্থায় রাখিয়া মধ্যে মধ্যে জল দিলে শিকড় জন্মাইতে পারে

এই চিত্রে খ চিহ্ন যে রূপ আছে তদ্রূপ মোচড়াইয়া কিম্বা ছুরিতে কাটিয়া এক গাঁইট হইতে অন্য গাঁইট পর্য্যন্ত চাঁচিয়া কলম করিবে কিম্বা গ চিহ্নে যেরূপ শাখার মধ্য স্থলে ফাটাইয়া কলম করা হইয়াছে তদ্রূপ করিতে হইবেক অথবা শাখার এক গাঁইট হইতে অন্য গাঁইট অবধি চাল কিয়দংশ কাষ্ঠের সহিত তুলিয়া যেমন ক চিহ্নে করা হইয়াছে তদ্রূপ করিয়া কলম করিতে হইবেক।

এরূপে চিরিয়া দিবার তাৎপর্য্য এই যে, পরিপক্ক তাবৎ রস শাখা হইতে প্রকাণ্ডে না যাইয়া, তাহার কিয়দংশ ঐ খণ্ডিত স্থানের নিকট আসিয়া বিন্দু বিন্দু এক প্রকার বস্তুরূপে পরিণত হয়। তাহা হইতেই ক্রমশঃ সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম কোমল শিকড় সকল উৎপন্ন হইতে থাকে। এই তাৎপর্য্য অন্যান্য কলমের বিষয়ও অবগত হইবে।

গুটিকলম করিতে হইলে, প্রথমতঃ কোন শাখার দুই পত্র গাঁইটের মধ্যস্থিত যে পর্ব্বভাগ আছে, তাহার চতুষ্পার্শ্বের ছাল সকল কিয়দংশ কাষ্ঠের সহিত তুলিয়া ফেলিবে। পরে ঐ স্থানের পচা পত্রের সার গোলাকারে

দিয়া ছিন্ন চট বা অন্য দ্বারা বান্ধিয়া দিবে এবং তাহার উপরিভাগে সচ্ছিদ্র একটা ভাঁড় বান্ধিয়া যাহাতে দিবা রাত্রি বিন্দু বিন্দু জলপাত হয়, এমত করিতে হইবে। এইরূপে দুই তিন মাসের মধ্যে চারা উৎপন্ন হইতে পারে।

পূর্ব্বে সামান্যতঃ কহিয়াছি যে, পত্র গাঁইট হইতে মূল বহির্গত হয়। কিন্তু এরালিয়া ইস্কিভোলা প্রভৃতি কতকগুলি উদ্ভিজ্জের গাঁইট দ্বয়ের মধ্যস্থিত পর্ব্বভাগ হইতে মূল উৎপন্ন হইয়া থাকে। ইহার কারণ অনুসন্ধান দ্বারা এই প্রতীত হয় যে, উহাদের ঐ স্থলে চক্ষুর ন্যায় যে একপ্রকার চিহ্ন আছে, তাহাদের মূল জন্মাইবার এক অসাধারণ শক্তি আছে। অতএব যদি তদ্ব্যতীত অন্য কোন উদ্ভিজ্জের শাখার ঐরূপ চিহ্ন থাকে, তবে তাহাদের ঐ রূপ কলম দ্বারা অবশ্য চারা উৎপন্ন হইতে পারে।

যোড় কলম।

মাটিকলম ও গুটিকলম দ্বারা উদ্ভিজ্জ সকল হইতে চারা উৎপন্ন করিবার বিধি উক্ত হইল। কিন্তু কতিপয় উদ্ভিজ্জ হইতে পূর্ব্বোক্ত কলম দ্বারা চারা উৎপন্ন হইতে পারে না, এই নিমিত্ত তাহাদের যোড়কলম করা কর্ত্তব্য। যোড়কলম করিতে হইলে অগ্রে মৃত্তিকাপূর্ণ গামলায় এক বীজ পুতিবে। ঐ বীজ হইতে চারা উৎপন্ন হইয়া উত্তম পরিপুষ্ট হইলে তজ্জাতীয় বৃক্ষের যে শাখার সহিত যুড়িতে হইবে, ঐ গামলা তাহার নিকট বসাইবে। কিন্তু

চারা এবং শাখার স্থূলতা সমান হওয়া আবশ্যক। চারার প্রকাণ্ড সূক্ষ্ম ও শাখা স্থূল হইলে যদিও মিলিত হইতে পারে, তথাপি মিলনানন্তর শাখার মূলদেশ কাটিলে চারা সূক্ষ্ম প্রকাণ্ড দ্বারা যে রস আকর্ষণ করিবে, তদ্দারা স্থূল শাখা পুষ্ট হইতে না পারিয়া অনায়াসে বিনষ্ট হইবে। পরে যে অংশে উভয়কে যুড়িতে হইবে; সেই অংশ সমান পরিমাণে মাপিয়া অন্যূন চারি অঙ্গুলি দীর্ঘ কিঞ্চিৎ কাষ্ঠ সহিত ছাল তুলিয়া এমত পরিষ্কার করিবে যে, যুড়িলে তাহার মধ্যে কিছুমাত্র ফাক না থাকে। এবং সূক্ষ্ম রজ্জু দ্বারা বন্ধনপূর্ব্বক ছয় সাত মাস তদবস্থায় রাখিবে।

অনন্তর যদি উভয়ে উত্তমরূপ যুড়িয়া থাকে, তবে যোড়ের নিম্ন ভাগে শাখা ছেদ করিয়া ও উপরিভাগে চারার মস্তক কাটিয়া ফেলিবে। এইরূপ কলমকে যোড়কলম কহে। চারা এবং শাখা ভিন্ন জাতীয় হইলে যোড়কলম হইতে পারে না কিন্তু সপেটা বৃক্ষের শাখা মৌফলের চারার সহিত এবং এননামিউরিকেটা বৃক্ষের শাখা লোনা বৃক্ষের চারার সহিত যুড়িয়া দিলে যোড়কলম হইতে পারে।

এই চিত্রে সুইট ব্রাইয়র নামক এক জাতি গোলাপের দক্ষিণ দিগের শাখার উপরি ভাগে খ চিহ্নে যেরূপ কাটা আছে যোড় কলম করিতে হইলে তদ্রূপ কাটিতে হইবে পরে টবে রোপিত অকলেণ্ড হোইট নামক গোলাপের চারার প্রকাণ্ডের উপরে ঐ রূপ অবিকল কাটিয়া উভয় চারার ও শাখার আঘাতিত স্থান সম্মিলন পূর্ব্বক বামদিগের শাখার ক চিহ্নে যেরূপ বন্ধন করা আছে সেই রূপ বাঁধিয়া দিবে। আমাদিগের এই দেশে অম্র চারার সহিত অম্রের যোড় কলম বহু সংখ্য উৎপত্তি হইয়া থাকে কিন্তু কণ্ঠালের চারার সহিত ইহার যোড় কলম করিতে কাহার আকিঞ্চন নাই কারন অনেকে বলিয়া থাকেন যে এই কলম কখন

হইতে পারে না। সম্প্রতি আমাদিগের পরীক্ষায় এই কলম উৎপত্তি করিয়াছি এই কলম করিতে হইলে উক্ত রূপ প্রকরণ সকল করিতে হইবে কেবল শাখা ও চারার যে স্থান মিলন করিতে হইবে সেই স্থল কাটিবার সময় আঠা বহির্গত হইবে এই আঠা বিমোচন করিয়া যোড় লাগাইয়া দিবে।

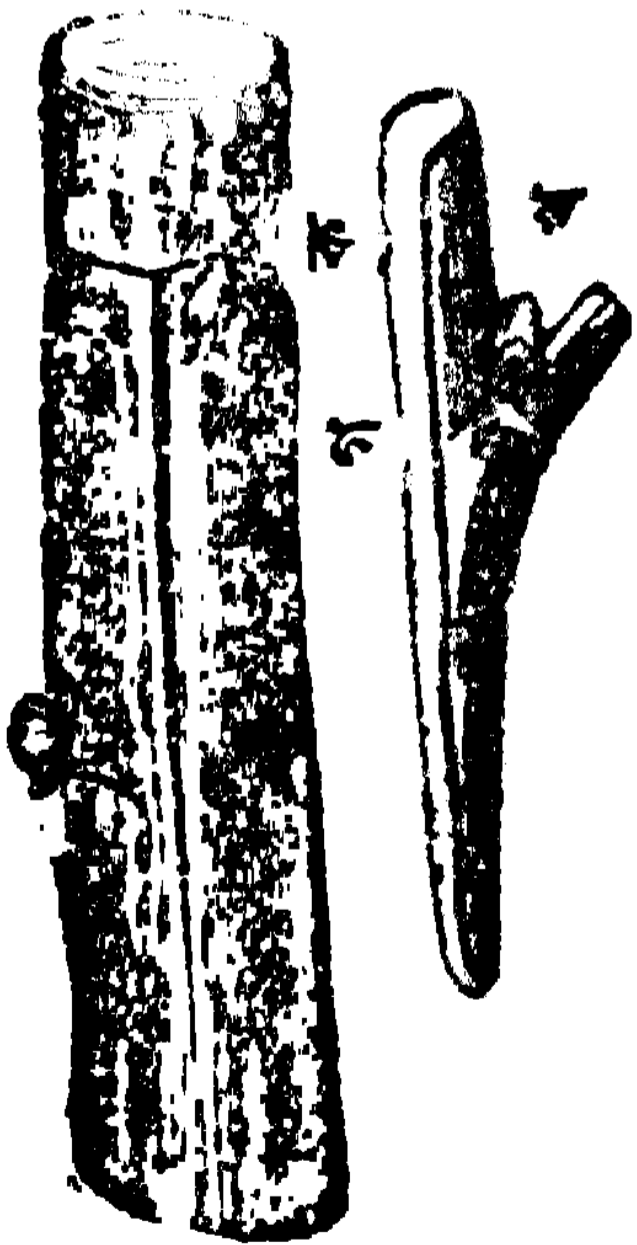
উদ্ভিজ্জের পত্র গাইট হইতে যে সকল শাখা কলিকা বহির্গত হয়, তাহাদিগকে চক্ষুকলম বলা যায়। কোন কৌশলক্রমে ঐ চক্ষু তুলিয়া মৃত্তিকায় পুতিলে কিম্বা অপর বৃক্ষের শাখায় বসাইলে তদ্দ্বারা চারা উৎপাদিত হইতে পারে। চক্ষুকলম, শাখা কলম ও যোড় কলমের ভিন্ন প্রকরণমাত্র। ইহাদের পরস্পর বিশেষ প্রভেদ নাই। শাখা হইতে তুলিতে হইলে চক্ষু শাখার কিঞ্চিৎ কাষ্ঠের সহিত তুলিবে। কারণ শাখার আহার্য্য রস তাহার মূল ভাগের কাষ্ঠ মধ্যে যোজিত থাকে। যদবধি তাহার শিকড় নির্গত না হয়, তদবধি ঐ রস দ্বারা চক্ষু জীবিত থাকিতে পারে।

আলু, আঙ্গুর ইত্যাদি কতকগুলি উদ্ভিজ্জের চক্ষু দ্বারা চারা উৎপন্ন হয়। তদ্ব্যতীত অন্যান্য উদ্ভিজ্জের চক্ষুতে তাদৃশ উত্তেজন শক্তির অভাব, কিম্বা প্রকাণ্ড মধ্যে তাদৃশ আহার্য্য বস্তুর অভাব প্রযুক্ত তাহারা উক্তরূপে জন্মাইতে পারে না।

যদি চক্ষু অপর শাখায় বসাইতে হয়, তবে নিম্ন লিখিত নিয়ম সকল বুদ্ধিপূর্ব্বক অবলম্বন করিয়া কার্য্য করিতে হইবে।

শাখার যে স্থানে চক্ষু বসাইতে হইবে, প্রথমতঃ সেই স্থানের উপরিভাগের ছাল ছুরিকা দ্বারা প্রশস্ত দিকে

চিরিয়া তাহার মধ্যস্থল হইতে নিম্ন ভাগে দুই তিন অ-ঙ্গুলি পরিমাণে দীর্ঘে চিরীয়া দিবে। তাহাতে এইরূপ (†) হইবে। পরে ঐ নিম্ন মুখ চেরার দুই পার্শ্বের ছাল এমত আস্তে আস্তে ছুরিকার অগ্রভাগ দ্বারা তুলিতে হইবে, যাহাতে ছাল ছিঁড়িয়া না যায় অথচ তাহার অভ্যা-ন্তরে ফাঁক হয়।

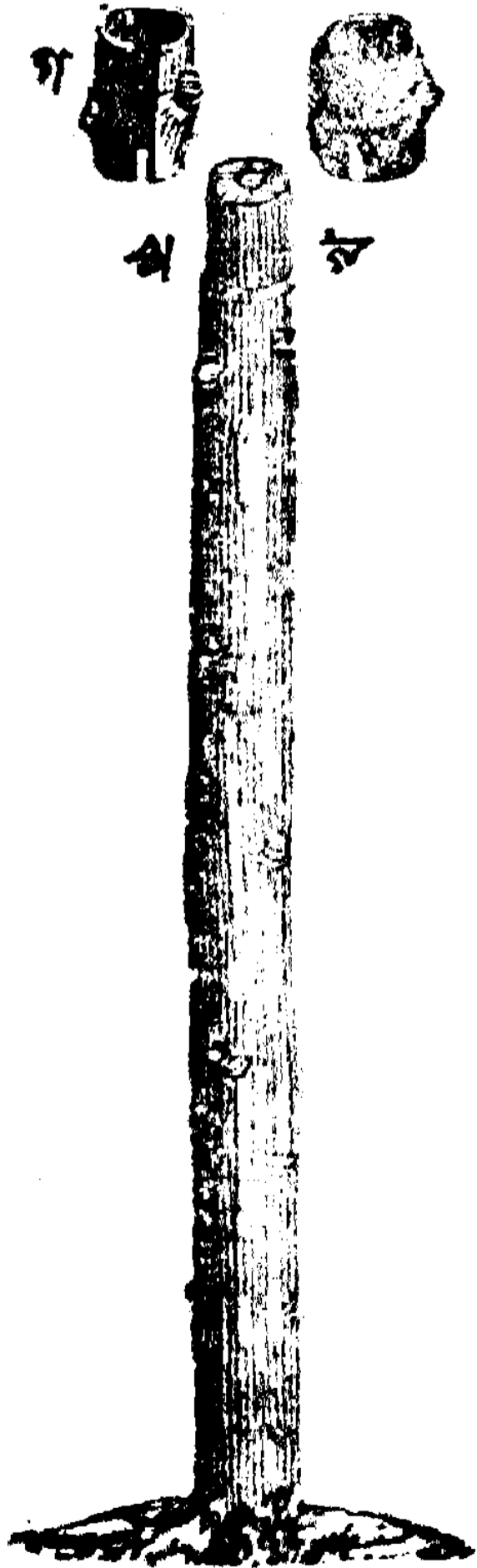
এইরূপে স্থান প্রস্তুত হইলে তৎসজাতীয় শাখা হ-ইতে কিঞ্চিৎ কাষ্ঠ সহিত চক্ষু তুলিয়া তাহার মূলদেশের প্রশস্ত ভাগ পূর্ব্বোক্ত স্থানের বিদারিত প্রশস্ত ভাগের মাপ লইয়া কাটিবে এবং উহার দীর্ঘাংশ লেখনীর অগ্র-ভাগের ন্যায় ক্রমশঃ সরু করিয়া ঐ স্থানের মধ্যে সম্মি-লনপূর্ব্বক বসাইয়া বান্ধিয়া দিবে। তাহার উপরি ভাগে রৌদ্র নিবারণ জন্য কলাগাছের খোলা বান্ধিয়া প্রতি দিবস জল দিতে হইবে।

এই চিত্রের বামদিগে ক চিহ্নে যে শাখা আছে তাহার উপরি ভাগে যেরূপ কৃষ্ণ-বর্ণ রেখা আছে তদ্রূপ চিরিয়া পরে ছুরিকার অগ্রভাগ দিয়া ঐ চেরার দুই পার্শ্ব হইতে এমত সাবধানে ছাল তুলিবেক যে কোন মতে ছাল ছিড়িয়া না যায় পরে দক্ষিণদিগে খ চিহ্নে যে শাখা কলিকা আছে তাহার কিয়দংশ ছালের সহিত তুলিয়া ঐ শাখার উ-পরিভাগে চেরার ভিতরে সম্মিলন পূর্ব্বক বসাইয়া বান্ধিয়া দিবে। কিন্তু যদি ঐ শাখা কলিকায় উক্ত ছালের সহিত কিঞ্চিৎ মাত্র কাষ্ঠথাকে তবে তাহাকে উঠাইয়া ফেলিবে।

শাখায় চক্ষু বসান হইলে ঐ শাখায় যে সকল শাখাকলিকা থাকে, তাহা তৎকালে ছিঁড়িয়া ফেলিবে। নতুবা তাহার শাখার পরিপক্ব রস সকল আকর্ষণ করিলে চক্ষু রসাভাবে বিনষ্ট হইতে পারে। অনন্তর যোড় লাগিয়া চক্ষু বাড়িবার উন্মুখ হইলে তাহার উপরিভাগের শাখা সমুদায় কাটিবে। যে স্থলে চক্ষু বসাইবে তথায় গাইট থাকিলে তাহা হইতে অভিনব কোমল কাষ্ঠ উৎপন্ন হইয়া উভয়ে ত্বরায় যোড় লাগিয়া যায়, একারণ গাইটের উপরিভাগে চক্ষু বসান আবশ্যক।

তেজস্বী শাখায় চক্ষু বসাইলে অধিকতর রস দ্বারা যোড়ের স্থান শীঘ্র মিলিত হওয়ায় চক্ষু আশু বর্দ্ধনশীল হইবে। শাখা চক্ষু অপেক্ষা তেজোহীন হইলে চক্ষু বৃদ্ধি প্রাপ্ত না হইয়া তদবস্থই থাকিবে। কিন্তু যে স্থলে উষ্ণতার প্রাবল্য প্রযুক্ত উক্তরূপ কলম করিয়া চারা উৎপন্ন করা সুকঠিন বোধ হয়, সে স্থলে চক্ষুকে সতত সরস রাখিবার জন্য যোড়ের উপরিভাগে বস্ত্রখণ্ড জড়াইয়া তাহার উপরিভাগে সচ্ছিদ্র ভাঁড় বান্ধিয়া জল দিতে হইবে।

চুঙ্গিকলম।

শাখার ছাল বজায় রাখিয়া অভ্যন্তরের কাষ্ঠ কাটিলে চুঙ্গিরন্যায় দেখিতে হয় এই নিমিত্ত তাহাকে চুঙ্গিকলম বলা যায়। যদিও চুঙ্গিকলম এদেশে সর্ব্বত্র প্রচলিত নাই তথাপি তাহা করিতে পারিলে অনায়াসে কৃতকার্য্য হওয়া যায়, একারণ তদ্বিষয় বর্ণন করিতে প্রবৃত্ত হইলাম। কোন

চারার মস্তক ছেদন করিয়া প্রকাণ্ডের উপরিভাগ প্রায় দুই অঙ্গুলী পরিমাণে চতুর্দ্দিকের ছাল তুলিয়া চড়ক গাছের মস্তকের ন্যায় পরিষ্কৃত করিবে। পরে তৎসজাতীয় বৃক্ষের তদুপযুক্ত স্থূল ও কোমল শাখা আনিয়া তাহার যে স্থানে চক্ষু আছে সেই স্থানের ছাল বজায় রাখিয়া ঐ পরিমাণে অভ্যন্তরের কাষ্ঠ কোন কৌশল ক্রমে কাটিয়া সেই ছিন্ন মস্তক চারার উপরিভাগে এমত টিপে বসাইবে যাহাতে তাহার ভিতরে ফাঁক না থাকে অথচ চুঙ্গি কাটিয়া না যায়। যদি ভিতরে ফাঁক থাকে কিম্বা চুঙ্গি ফাটিয়া যায় তাহা হইলে কদাপি ইষ্ট সিদ্ধি হইবে না।

এই চিত্রে ক চিহ্নে এক চারার মস্তক ছেদন করিয়া ইহার উপরিভাগে দুই অঙ্গুলি পরিমাণে ছাল তুলিয়া চড়ক গাছের মস্তকের ন্যায় করা হইয়াছে এবং ইহার দক্ষিণ দিগে চক্ষু খ চিহ্নেতে সংযুক্ত যে চুঙ্গি আছে তাহা ঐ চারার মস্তকে সম্মিলন পূর্ব্বক বসাইতে হইবেক কিন্তু বামদিগে গ চিহ্নে যেরূপ চুঙ্গি ফাটিয়া গিয়াছে তদ্রূপ হইলে ইষ্ট সিদ্ধি হইবেক না।

যদি শাখা মোচড়াইলে কিম্বা আঘাত করিতে অন্য উপায়ে অখণ্ড ছাল কাষ্ঠ হইতে পৃথক্ হইয়া চুঙ্গির ন্যায় হয় তাহা হইলেই অনেক সুবিধা হইতে পারে। ইহা পারিতে সাধ্য বোধ হইলে নিম্ন লিখিত উপায় অবলম্বন করিবে। শাখার যে অংশে চক্ষু আছে সেই অংশের উপরিভাগ এক অঙ্গুলী পরিমাণে রাখিয়া কাটিবে এবং অধোভাগে ঐ পরিমাণে ছাল রাখিয়া অপর ছাল সকল তুলিবে। পরে ঐ চক্ষু সংযুক্ত ছাল ধারণ পূর্ব্বক ক্রমে ক্রমে ঘুরাইয়া বল পূর্ব্বক টানিলে ঐ ছাল কাষ্ঠ হইতে খুলিয়া আসিবে। তাহা লইয়া পূর্ব্বোক্ত ছিন্ন মস্তক চারার উপর বসাইবে। কমলা লেবুর চুঙ্গি কাগজি বা অন্যান্য লেবুর চারায় বসাইলে কমলালেবু হইবে। পিচ, কুল, গোলাপ প্রভৃতি এই কলমে উৎপন্ন হইতে পারে।

জিবে কলম।

প্রথম প্রকরণ।

এতদ্দেশে উত্তাপের প্রাবল্য প্রযুক্ত জিবে কলমে চারা উৎপন্ন হইতে পারে না তথাপি সকলের অবগত হওয়া আবশ্যক এবিধায় তদ্বিষয় কিছু বর্ণন করিতেছি। এক চারার মস্তক কাটিয়া প্রকাণ্ডের এক পার্শ্বের উপরিভাগ হইতে আরম্ভ করিয়া প্রায় দুই তিন অঙ্গুলী পর্য্যন্ত নিম্ন ভাগ ক্রমশঃ অধিক পরিমাণে কাটিবে। এবং তৎ সজাতীয় বৃক্ষের এক শাখার এক পার্শ্বের অধোভাগ হইতে ঐ রূপে চাঁচিতে আরম্ভ করিয়া ঊর্দ্ধমুখে ঐ পরি-

নিচে ছাল ক্রমশঃ অধিক পরিমাণে চাঁচিয়া উপরিভাগে এক-টা খাঁজ কাটিবে। পরে উভয়কে খাঁজে খাঁজে মিলিত করিয়া এমত দৃঢ় রূপে বান্ধিবে যাহাতে মধ্যে ফাঁক না থাকে এবং উভয়ের পার্শ্ববর্ত্তী ছাল পরস্পর মিলিত হইয়া শীঘ্র জোড় লাগিতে পারে।

এই চিত্রে ক চিহ্নে চারার ও শাখার নিম্নাংশে খাঁজ কাটিয়া যে প্রকারে বসাইতে হইবেক তাহা স্পষ্ট প্রকাশ পাইতেছে।

দ্বিতীয় প্রকরণ।

কোন ছিন্ন মস্তক চারার দুই অঙ্গুলী পরিমিত অগ্র-ভাগের দুই পার্শ্বস্থ ছাল চাঁচিয়া ক্রমশঃ উপরিভাগ পা-তলা করিবে। পরে তজ্জাতীয় ও তদ্রূপ স্থূল এক শাখা আনিয়া তাহার মূলদেশের দুই অঙ্গুলী উপরিভাগ হইতে সমান অংশে চিরিতে আরম্ভ করিয়া ক্রমশঃ নিম্নভাগের

কাষ্ঠ কাটিয়া অধিক পরিমাণে ফাঁক করিবে। এবং উহাকে এমত পরিষ্কার করিয়া চাঁচিবে যে উভয়কে সংযোজিত করিলে উত্তমরূপে মিলিত হইতে পারে। অনন্তর ঐ চারার উপরি শাখা বসাইয়া দৃঢ়রূপে রজ্জুদ্বারা বান্ধিয়া রাখিবে। গুটী কলমের ন্যায় উহার উপরে ভাঁড় টাঙ্গাইয়া জল দিবে। এই কলমে চারা এবং শাখা পরস্পর সংলগ্ন থাকায় আকৃষ্ট রস ঊর্দ্ধগত হইলে তদ্দ্বারা শাখা জীবিত থাকে এবং পরিপক্ক হইয়া ছালের মধ্যগত শির দ্বারা চারায় আসিলে অভ্যন্তরের ছাল বৃদ্ধি পাইয়া উভয়কে যুড়িয়া দেয়।

তৃতীয় প্রকরণ।

চারা এবং শাখা আকারে সমান না হইয়া যদি শাখা অপেক্ষা চারা অধিক মোটা হয় তবে উক্তরূপে উভয়ের কলম হইতে পারে না। এমত স্থলে কলম করিতে হইলে নিম্ন লিখিত উপায় অবলম্বন করিতে হইবে। চারার মস্তক ছেদন করিয়া প্রকাণ্ডের দুই তিন অঙ্গুলি পরিমিত উপরি ভাগের এক পার্শ্ব লেখনীর অগ্রভাগের ন্যায় ক্রমশঃ কাটিয়া পাতলা করিবে এবং অপর পার্শ্বের ছাল মাত্র তুলিবে তদপেক্ষা সরু এক শাখা আনিয়া তাহার তৎপরিমিত নিম্ন ভাগ অসমান অংশে অর্থাৎ এক অংশ পাতলা রূপে চিরিবে। ঐস্থূল অংশের মুখটী মাত্র স্থূল রাখিয়া উপরি ভাগের অভ্যন্তর ক্রমশঃ চাচিয়া পাতলা করিবে পরে চারার যে পার্শ্বে পাতলা হইয়াছে সেই পার্শ্বে

শাখার পাতলা অংশ এবং যে পার্শ্বের ছালমাত্র কাটা হইয়াছে সেই পার্শ্বে শাখার ঐ স্থূল মুখ অংশ বসাইয়া বান্ধিয়া রাখিবে। পিচ বৃক্ষের পক্ষেই এই কলম প্রসিদ্ধ, ইহা বসন্তের প্রারম্ভে করিতে হয়।

এই চিত্রের বাম দিগের প্রথম ক চিহ্নে যে চারার চিত্র আছে তাহার মস্তক নিম্ন হইতে উপরি ভাগ পর্য্যন্ত অনুপ্রশস্তে কাটা হইয়াছে এবং ইহার উপরি ভাগে অন্য শাখার নিম্নাংশ চিরিয়া বসাইলে যে প্রকার হইয়া থাকে তাহার সম্মুখ ইহাতে প্রকাশ পাইতেছে এবং এই কলমের পার্শ্ব দিগে যে প্রকার হইয়া থাকে তাহা ঐ বামদিগের দ্বিতীয় চিত্রে প্রদর্শন করা হইতেছে। তৃতীয় চিত্রে শাখার এক অংশ বসাইবার জন্য চারার পশ্চাৎ ভাগ যে প্রকারে কাটিতে হইবেক তাহা প্রদর্শন করা হইতেছে।

সাধারণ বিধি।

যোড় কলম চক্ষু কলম ইত্যাদি করিতে যদি উভয়ের ছাল পরস্পর মিলিত না হইয়া পৃথক হইয়া থাকে তবে ঐ স্থানে পরিপক রস বদ্ধ হইয়া আবের ন্যায় ফুলিয়া উঠে পিচ গাছের যোড় কলমে ইহা প্রায় পরিদৃশ্য মান হয়। ইহার প্রতিবিধান না করিলে শাখা শুষ্ক হইবার বিলক্ষণ

সম্ভাবনা। কারণ উক্ত প্রকার কলম করিলে ছালের অব্যাহত অভ্যন্তরে অধোভাগে যে এক প্রকার কোমল কাষ্ঠ আছে তাহা হইতে এক প্রকার আঠা উৎপন্ন হয়, তৎসংযোগে ঐ কাষ্ঠ অগ্রে পরস্পর যুড়িতে থাকে। পরে ক্রমে ক্রমে তাহার অধোভাগের কাষ্ঠ সকল যুড়িয়া মিলিত হইলে তদন্তর্গত রস বাহিকা শিরা দ্বারা ঊর্দ্ধ ভাগের আকৃষ্ট রসের সঞ্চার হইতে থাকে। যদি তৎকালে কোন কারণ বশতঃ ছাল সকল যুড়িয়া না যায় তাহা হইলে প্রকাণ্ড মধ্যে পরিপক্ক রসের সঞ্চার না হওয়ায় তাহা ক্রমশঃ তেজোহীন হইয়া তাদৃশ রসাকর্ষণ করিতে অক্ষম হয় সুতরাং শাখাও উত্তরোত্তর শীর্ণ হইয়া শুষ্ক হইতে পারে অতএব কলম করিবার সময় যাহাতে উভয়ের ছাল পরস্পর সংযুক্ত হইয়া থাকে এ বিষয়ে সতর্ক হইয়া কার্য্য করিতে হইবে।

উদ্ভিজ্জ নানা জাতি, তাহার মধ্যে পরস্পর স্বজাতীয় না হইলে কলমে চারা উৎপন্ন হইতে পারে না। স্বজাতীয়ের মধ্যেও প্রত্যেকের অন্তর্গত বহুবিধ প্রভেদ আছে। যথা, এক কুল জাতির মধ্যে দেশী কুল, বিলাতি কুল, বনকুল ইত্যাদি। এবং আম্র, লেবু প্রভৃতির ঐরূপ নানাবিধ প্রভেদ আছে।

স্বজাতীয়ের মধ্যে সন্নিহিত জাতিদ্বয়ের কলম যত ত্বরায় যুড়িয়া যায় অসন্নিহিত জাতিদ্বয়ের কলম তত শীঘ্র যোড় লাগে না তাহা যুড়িতে অপেক্ষাকৃত অধিক সময় লাগে। উভয়ে ভিন্ন জাতি হইলে কোন রূপেই যোড় লাগিবার সম্ভাবনা নাই।

কোন কোন ব্যক্তি কৌশল ক্রমে বিভিন্ন জাতিদ্বয়ের কলম দেখাইবার জন্য এক লেবু চারার মস্তক কাটিয়া সূক্ষ্ম অস্ত্র দ্বারা ছালমাত্র বজায় রাখিয়া মূল পর্য্যন্ত প্রকাণ্ডের অন্তঃর্গত কাষ্ঠ সকল কাটিয়া চুঙ্গির ন্যায় করে। পরে তদুপযুক্ত অন্য জাতীয় এক চারা মূল সহিত আনিয়া তাহার মধ্যে এমত বসাইয়া দেয় যাহাতে সেই মূল মৃত্তিকায় সংলগ্ন হইয়া রসাকর্ষণ করিতে পারে। তাহাতে ঐ চারা ক্রমে পুষ্ট হইয়া যুড়িয়া যাইবার মত হইয়া থাকে। কিন্তু ইহাতে কেবল প্রতারণা ব্যতীত আর কিছুই প্রকাশ পায় না।

যদি যোড় কলম করিবার জন্য অন্য চারা না পাওয়া যায় তবে তজ্জাতীয় কোন শাখার প্রকাণ্ডের সহিত তাহা করিলেও যুড়িয়া যাইবে। যদিও উভয়ের আন্তরিক রচনার বৈলক্ষণ্য আছে তথাপি যুড়িবার কোন প্রতিবন্ধক নাই।

যোড় কলম করিতে হইলে যে চারা শাখা অপেক্ষা প্রবল হইবে তাহাতে যোড় কলম করিবে চারা তেজোহীন হইলে আপাততঃ যোড় লাগিতে পারে কিন্তু পরে রসাভাব প্রযুক্ত শাখা শুষ্ক হইবার সম্ভাবনা।

চুঙ্গিকলম ও জিবে কলম করিয়া প্রথমতঃ ছায়ায় রাখিয়া উপরে সচ্ছিদ্র ভাঁড় টাঙ্গাইয়া প্রতিদিন জল দিবে নতুবা আতপ তাপে শুষ্ক হইয়া যাইবে।

যে যে বৃক্ষ স্বভাবতঃ অতিশয় বর্দ্ধনশীল, তাহাদিগকে উদ্যানে রাখিলে অনেক অনিষ্ট ঘটিতে পারে। উহাদিগকে খর্ব্বতাবস্থায় রাখিবার জন্য কলম করা আবশ্যব নুংরি আম্র বৃক্ষ অতি খর্ব্বাকার, অন্যান্য আম্রবৃক্ষ বৃহদা

কার হয় অতএব মুংরি আম্রের চারার সহিত অন্যান্য আম্র বৃক্ষের শাখার যোড়কলম করিলে ঐ শাখা অধিকতর রসের অভাব প্রযুক্ত বৃহদাকার না হইয়া খর্ব্বাকার হইয়া থাকিবে। এবং স্থল পদ্মের গাছ অতি বৃহৎ এবং শাখা প্রশাখা দ্বারা অল্পকাল মধ্যেই অনেক স্থান ব্যাপিয়া থাকে। কিন্তু জবা ফুলের গাছ তাদৃশ বর্দ্ধন শীল নহে। একারণ জবাফুলের চারার সহিত স্থলপদ্মের যোড়কলম করিলে তাদৃশ বাড়িতে না পারিয়া জবার ন্যায় বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইবে।

জবা এবং স্থলপদ্মের নামভেদ হইলেও উহারা বিজাতীয় নহে তাহা হইলে উভয়ের যোড়কলম হইবার কোন সম্ভাবনা থাকে না, এবং উভয়ের অবয়ব ও পুষ্পগত অনেক সাদৃশ্য আছে, ইত্যাদি নানা কারণে উহারা সজাতীয়, কেবল সজাতীর অন্তর্গত যে নানা প্রকার প্রভেদ আছে তাহার মধ্যে এক এক প্রকার বলিয়া গণ্য করিতে হইবে।

এইরূপে কলম করিলে বৃহদাকার বৃক্ষ খর্ব্ব হইবার কারণ এই যে উভয়ের কাষ্ঠ ত্বরায় যুড়িয়া যায়, ছাল যুড়িতে অধিক বিলম্ব হয়, এই নিমিত্ত পরিপক্ক রস শাখা হইতে চারায় আসিতে না পারিয়া তথায় বহুকাল অবস্থিতি করে। তাহাতে সময় পাইলে তদবস্থ শাখা হইতেই পুষ্প, ফল উৎপন্ন হইতে থাকে। কিন্তু শাখা তাদৃশ বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইতে পারে না। যখন ঐ পরিপক্ক রস চারায় প্রত্যাগত হইয়া মূলে সংযুক্ত হয় তখন চারা ও শাখা বাড়িতে থাকে। যাহাকে বাড়াইতে হইবে তাহার উক্ত

রূপ কলম করা অনুচিত। এই সকল বিবেচনা করিয়া সকলে বৃক্ষের হ্রাস ও বৃদ্ধির কারণ উপায় করিতে যত্নবান হইবে।

যদি কোন কারণ বশতঃ কোন বৃক্ষের ফল হইতেছে না দেখা যায় তবে তাহার শাখা কিম্বা চক্ষু লইয়া তৎসজাতীয় চারার সহিত কলম করিলে অবশ্য ফল হইবে। ইহাতে বিশেষ এই যে ঐ ফল মূল বৃক্ষে হইলে আকারে যেরূপ হইত ইহাতেও সেইরূপ হইবে কেবল বীজ অতি ক্ষুদ্র হইবে।

বিদেশীয় এমন কতকগুলি উদ্ভিজ্জ আছে তাহা এদেশে আনিয়া রোপণ করিলে আপাততঃ কিছুদিন জীবিত থাকিয়া পরে ক্রমশঃ শুষ্ক হইয়া মরিয়া যায়। একারণ এদেশীয় তৎসজাতীয় চারার সহিত কলম করিলে তাহা চারার রস প্রাপ্ত হইয়া তত্তুল্য জীবন শক্তি পাইয়া থাকে। কিন্তু লবঙ্গগাছ উক্তরূপেও রক্ষিত হওয়া সুকঠিন। বসুরাই গোলাপ প্রভৃতি কতকগুলি উদ্ভিজ্জের বীজ আনিয়া এদেশে পুতিলে তাহাতে চারা কখন উৎপন্ন হয় না তন্নিমিত্ত এদেশীয় তৎসজাতীয় অন্য চারার সহিত তাহার কলম করিবে।

উদ্ভিজ্জ এবং জন্তু একই প্রকার, কেবল আকারগত বৈলক্ষণ্য মাত্র। বিশেষতঃ দেশ, কাল, এবং স্থান বিশেষে জল, বায়ু, উত্তাপ এবং মৃত্তিকা রীতিমত যথাযোগ্য রূপে ব্যবহার করিলে উদ্ভিজ্জ জাতি বীজ, শাখা, শিকড় প্রভৃতি হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে জন্তুরা কেবল এক বীজ হইতেই জন্মায় একারণ উৎপত্তি বিষয়ে জন্তু অপেক্ষা উদ্ভিজ্জের ক্ষমতার আধিক্য আছে ইহা অবশ্যই স্বীকার করিতে হইবে।

সম্পূর্ণ।

অশুদ্ধ সংশোধন।

পৃষ্ঠা	পংক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ।
২	১৩	জীবন উপযোগি	জীবনোপযোগী
৪	১	প্রথ	প্রথা
৬	১৭	সংযত	সংযোত
৮	৮	বুদ্ধিশালী	বুদ্ধিশীল
৯	২২	গমমাগমনের	গমনাগমন
১৩	৩	নিরাকরণ	নিবারণ
১৭	১৬	বুদ্ধিশালি	বুদ্ধিশীল
২১	৯	সম্মেলন	সম্মিলন
৫৪	৮	ছাই মৃত্তিকা	ছাই বর্ণ মৃত্তিকা
ঐ	১৬	অধোগমন	অধগমন
[illegible]	৬	লবণ	যে লবণ
	৭	সব	সর্ব্ব
ঐ	৯	দ্রবাদি	দ্রব্যাদি
৭৪	২	অস্মাদশীয়	অস্মদ্দেশীয়
[illegible]	পরপৃষ্ঠায়	৭৮	৭৫
[illegible]	৪	স্তুর	বস্তুর
[illegible]	১৪	বর্ণ থাকে	বর্ণ হইয়া থাকে
[illegible]	৭	তাকে	তারে
	১০	তামা	তাম্র
	১	পলিজ যুক্ত	পলিযুক্ত

শ্রীপ্যারী মোহন বন্দ্যোপাধ্যায় দ্বারা
বেঙ্গল স্থপিরীয়র যন্ত্রে মুদ্রিত
কলিকাতা মৃজাপুর ৫ নং মুছলমান পাড়া লেন।